



**BIODIVERSIDADE,
MEIO AMBIENTE E
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

VOLUME XII

Frederico Celestino Barbosa

Biodiversidade, meio ambiente e desenvolvimento sustentável

12^a ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

12ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238B Biodiversidade, meio ambiente e desenvolvimento sustentável
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2024

127 f.: il

DOI: 10.37423/2024.edcl964

ISBN: 978-65-5367-531-5

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. agricultura 2. pecuária 3. sustentabilidade I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 577

<https://doi.org/10.37423/2024.edcl964>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanhotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli

MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior

Dra. Suely Lopes de Azevedo

Dr. Francisco Odecio Sales

MSc Ezequiel Martins Ferreira

MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio

MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo

Dr. Rodrigo Couto Santos

Dra. Milena Gaion Malosso

PHD Marcos Pereira Dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	6
APLICAÇÃO AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE PERIGO EM CENÁRIO DE DESFLORESTAMENTO URBANO	
Tetyana Gurova	
Cleber Vinicius Akita Vitorio	
Carolina Dias Lelacher	
Josimar Ribeiro de Almeida	
Patrícia dos Santos Matta	
Raphael do Couto Pereira	
Tatiana Santos da Cunha	
DOI 10.37423/240609053	
CAPÍTULO 2	16
LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA DE FORMIGAS DA PRAIA DE URUSSUQUARA-ES	
Cleber Vinicius Akita Vitorio	
Josimar Ribeiro de Almeida	
Letícia Cardoso Ferreira	
Patrícia dos Santos Matta	
Raphael do Couto Pereira	
DOI 10.37423/240609054	
CAPÍTULO 3	36
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CAPACITAÇÃO DE DOCENTES: EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PILAR FUNDAMENTAL	
Natália Francisca da Silva Souza	
Joselice da Silva Pereira	
Anastácia dos Santos Gonçalves	
Luiza Daiana Araújo da Silva Formiga	
Joseleide Teixeira Câmara	
DOI 10.37423/240609068	
CAPÍTULO 4	59
PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE SANEAMENTO NO AMBIENTE DOMICILIAR COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Paulo de Castro Vieira	
Ana Luíza Silva Santos Félix	
DOI 10.37423/240609099	

CAPÍTULO 5	76
PLUVIOMETRIA NO BRASIL: ADENSAMENTO DAS REDES DE MONITORAMENTO	
José Carlos Ferreira	
Maria do Carmo Vara Lopes Orsi	
Mauro Tomazela	
Anderson Luiz de Souza	
Orlando Homen de Mello	
DOI 10.37423/240609108	
CAPÍTULO 6	86
ANÁLISE DE FLUXO ORGANIZACIONAL DO EMPREENDIMENTO “ARMAZÉM DO CAMPO - PRODUTOS DA TERRA	
GARRIDO, Anna Luiza Santiago	
SANTIAGO, Ceci Figueiredo de Moura	
MONTEIRO, Julia Gouveia de Melo do Rego	
DOI 10.37423/240609111	
CAPÍTULO 7	93
COMPARISON AMONG TIME SERIES MAPS OF DEFORESTATION IN THE AMAZON: HOW INDEPENDENT MONITORING SYSTEMS RELATE TO OFFICIAL DATA	
Antonio Victor Galvão da Fonseca	
Robert Gilmore Pontius Jr	
DOI 10.37423/240609115	
CAPÍTULO 8	103
UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E A GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PAULISTA – PE	
Erivan José dos Santos	
Jurandy Gomes de Aquino	
Moacyr Cunha Filho	
Horasa Maria Lima da Silva Andrade	
Luciano Pires de Andrade	
DOI 10.37423/240609120	

Capítulo 1



10.37423/240609053

APLICAÇÃO AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE PERIGO EM CENÁRIO DE DESFLORESTAMENTO URBANO

Tetyana Gurova

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ*

Cleber Vinicius Akita Vitorio

Helium Corp Engenharia

Carolina Dias Lelacher

Dasi Consultoria E Engenharia

Josimar Ribeiro de Almeida

Aposentado UFRJ

Patrícia dos Santos Matta

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ*

Raphael do Couto Pereira

Troy University (EUA)

Tatiana Santos da Cunha

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ*



Resumo: A extensão e intensificação das atividades de produção em geral, como indústrias, a taxa de desmatamento apresenta-se em um nível alarmante. É de amplo conhecimento de toda sociedade as potenciais consequências que o desmatamento pode causar em áreas metropolitanas. Para a avaliação das consequências desse crescente fenômeno, é possível lançar mão de vários tipos de técnica de avaliação de impactos ambientais. Uma dessas opções é a Análise Preliminar de Perigo (APP), que se baseia em uma análise qualitativa e estatística, podendo ser utilizada em associação com outras técnicas de AIA (Avaliação de Impacto Ambiental). Esta técnica objetiva analisar os possíveis perigos (eventos indesejados), suas causas e consequências, onde é feita também uma análise de risco associado, sendo este a combinação entre as classificações de sua severidade e frequência, e o apontamento de recomendações de medidas mitigadoras. Dentre esses perigos identificados para este estudo, nenhum deles apresenta risco desprezível ou baixo (0%), 16% apresentam risco médio e alto e 66% apresentam risco crítico. Esses dados indicam que a situação de deflorestamento pode acarretar perigos com consequências graves para a área Metropolitana de Petrópolis, como enchentes e deslizamentos, o que sinaliza urgência na necessidade de gestão da área.

Palavras-chave: Deflorestamento; Análise Preliminar de Perigo (APP); Área Metropolitana de Petrópolis.

I INTRODUÇÃO

Com a extensão e intensificação das atividades agrossilvopastoris, industriais, ligadas ao funcionamento de metrópoles, entre outras, a taxa de desmatamento apresenta-se em um nível alarmante. Segundo a Organização das Nações Unidas Para a Agricultura e Alimentação (FAO), com dados entre 2000 e 2010, o mundo perdeu anualmente 0,15% de áreas florestadas, tendo os países da América do Sul destaque nessa taxa (SENADO FEDERAL, 2015).

É de amplo conhecimento de toda sociedade as potenciais consequências que o desmatamento pode causar em áreas metropolitanas. Um grande exemplo de catástrofe foi o ocorrido em 2011, onde a área da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro esteve no holofote devido aos últimos acontecimentos com fortes chuvas, que causou centenas de mortes. Este cenário enfatiza a fragilidade da região ao entorno da cidade de Petrópolis, que devido a extração ilegal de madeira e avanço de indústrias, segundo os sites da prefeitura de Petrópolis e da OAB (Ordem dos Advogados do Brasil), respectivamente, vem sofrendo com o desmatamento e seus desdobramentos (OAB – RJ, 2015; PREFEITURA DE PETRÓPOLIS, 2015).

Para a avaliação das consequências desse crescente fenômeno, é possível lançar mão de vários tipos de técnica de avaliação de impactos ambientais, para então, ser possível criar um programa de gestão ambiental para a região desejada. Uma dessas opções é a Análise Preliminar de Perigo (APP) (AGUIAR, *et al.*, 2008). Com esse estudo objetiva-se aplicar a técnica de APP sobre o deflorestamento na região metropolitana de Petrópolis para apontar os perigos, avaliar as causas, consequências e riscos dos potenciais eventos indesejados identificados.

II METODOLOGIA

A metodologia de APP se baseia em uma análise qualitativa e estatística, podendo ser utilizada em associação com outras técnicas de AIA (Avaliação de Impacto Ambiental). Esta técnica objetiva analisar os possíveis perigos (eventos indesejados), suas causas e consequências, onde é feita também uma análise de risco associado, sendo este a combinação entre as classificações de sua severidade e frequência, sendo esta uma matriz de risco. Na presente metodologia também se sugere medidas preventivas ou mitigadoras a fim de sanar a causa do problema ou minimizar suas consequências. Dessa forma, além de apontar os perigos de um empreendimento ou de determinada situação, é possível também utilizar a técnica para ajudar a priorizar os pontos mais graves. Nesta APP são analisados os perigos que o desmatamento pode causar na área metropolitana de Petrópolis, assim

como todas as causas, consequências e riscos, permitindo, ao final, uma análise completa visto que é considerado um conjunto de fatores.

A análise por APP é montada em uma planilha onde são analisadas separadamente cada área distinta de uma situação. Por exemplo, se fosse analisado um processo produtivo, para cada fase desse processo seria feita uma tabela de APP, cada uma com os perigos, causas, consequências e riscos associados a cada fase em particular. A planilha montada deve seguir as seguintes condições:

1ª coluna - Perigo: Fonte potencial para causar danos às pessoas, às instalações ou ao meio ambiente. É um evento indesejado.

2ª coluna - Causas: As causas responsáveis pela ocorrência do perigo, que podem envolver tanto falhas de equipamentos como falhas humanas.

3ª coluna - Consequências: As consequências associadas ao perigo caso ele venha de fato se efetivar.

4ª coluna - Frequência: A frequência de ocorrência das causas é definida conforme descrito na Tabela 1.

5ª coluna - Severidade: A severidade das consequências é definida conforme descrito na Tabela 2.

6ª coluna - Risco: O risco é estimado a partir da matriz de risco, pela combinação da frequência e da consequência, como exemplificado na tabela 3 e na faixa de risco.

7ª coluna - Recomendações: As recomendações propostas devem ser de caráter preventivo e/ ou mitigador. (AGUIAR, *et al.*, 2008, p.229-230).

Para classificar os perigos quanto a sua frequência, utiliza-se a categoria de frequências segundo a tabela 1 abaixo. Esta informação é muito importante, pois influencia na classificação final do risco. Perigos frequentes tendem a ser de natureza branda, pois nenhum sistema consegue se manter estruturado com grandes eventos “graves” ocorrendo a todo tempo. No mesmo raciocínio, perigos extremamente remotos tendem a ter natureza grave.

Para classificar a severidade dos perigos, utiliza-se a seguinte classificação da tabela 2. Estes seguem o mesmo raciocínio da frequência do perigo.

O risco é estabelecido através de uma matriz que cruza as classificações de frequência (A, B, C, D e E) e de severidade (I, II, III e IV), como demonstrado na figura 1. A faixa de risco representa a resultante do cruzamento da frequência e severidade, apresentando as respectivas classificações.

Tabela 1 – Tabela de classificação de frequência de perigos

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	FAIXA DE FREQUÊNCIA (ANUAL)	DESCRIÇÃO
A	Extremamente Remota	$f < 10^{-4}$	Extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
B	Remota	$10^{-4} < f < 10^{-3}$	Não esperado ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
C	Improvável	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
D	Provável	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
E	Frequente	$f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Fonte: CAMACHO, 2004

Tabela 2: Tabela de classificação de severidade de perigos

CATEGORIA	POTENCIAL DE DANO À SAÚDE HUMANA E SEGURANÇA	INTENSIDADE DE AÇÃO SOBRE O RECEPTOR AMBIENTAL	TEMPO DE RESTAURAÇÃO (ANOS)	RECURSOS FINANCEIROS MOBILIZADOS PARA RECUPERAÇÃO
Menor (1)	Não ocorrem danos/mortes de funcionários, de terceiros (não funcionários) e/ou pessoas (indústrias e comunidade); o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.	Efeito restrito	< 1	Pequenos
Moderado (2)	Danos leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade.	Efeito moderado	1 e 2]	Moderados
Crítico (3)	Danos de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da comunidade (probabilidade remota de morte).	Efeito significativo	2 e 5]	Significativos
Catastrófico (4)	Provoca mortes ou danos graves em várias pessoas (empregados, prestadores de serviços ou em membros da comunidade).	Efeito elevado	> 5	Volumosos

Fonte: Adaptado de AGUIAR, *et al.*, 2008.

Figura 1 : Matriz de risco entre frequência e severidade

	A	B	C	D	E
I	2	3	4	5	5
II	1	2	3	4	5
III	1	1	2	3	4

IV	1	1	1	2	3
----	---	---	---	---	---

Severidade: I – menor; II – Moderadas; III – Crítica; IV – Catastrófica

Frequência: A – Extremamente Remota; B – Remota; C – Improvável; D – Provável; E – Frequente

Risco	1 – Desprezível	2 – Baixo	3 – Médio	4 – Alto	5- Crítico
-------	-----------------	-----------	-----------	----------	------------

FONTE: Adaptado de AGUIAR, *et al.*, 2008.

III RESULTADOS

Os resultados da tabela de APP foram obtidos a partir de análise de perigos identificados na situação de desmatamento na área metropolitana de Petrópolis. A partir desses dados, foram identificadas as possíveis causas e consequências. A frequência e severidade foram determinadas a partir das tabelas 1 e 2. A classificação de risco foi obtida através da matriz de risco, sendo representada pela figura 1. As recomendações foram apontadas especificadamente para cada perigo visando maior eficácia do resultado mitigador que estas proporcionam para cada perigo.

Tabela 5: Tabela de APP

PERIGO	CAUSA	CONSEQUÊNCIA	FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	RECOMENDAÇÃO
Alteração das propriedades físicas do solo.	-Deflorestamento - Maior incidência de chuva e vento no solo -Ação antropogênica	-Degradação do solo -Dificuldade de infiltração da água no solo. -Perda da biodiversidade local	E	2	4	1- Criação de Programas de reflorestamento 2- Criação de Programas de Manejo e recuperação de solo
Aumento do fluxo de água acima da vazão máxima dos rios.	-Aumento do escoamento superficial -Deflorestamento	-Cheias repentinas - Perdas humanas, na biodiversidade e econômica. -Erosão das margens do rio	D	4	5	1, 3- Ampliar a área de vazão do curso de rios e

Diminuição da quantidade da água extraída pela transpiração e da evaporação da parcela interceptada	-Deflorestamento	-Alteração do balanço hídrico da bacia hidrográfica. -Problemas no abastecimento de água da região. -Criação de micro climas	D	2	3	1
Diminuição da contenção das cheias.	-Deflorestamento -Aumento do escoamento superficial -Assoreamento de rios	-Enchentes -Perdas humanas, na biodiversidade e econômica	D	4	5	1, 3 4-Dragagem de rios
Aumento da erosão do solo e assoreamento de cursos de rios	-Deflorestamento -Aumento do aporte de sedimentos para o rio	-Cheias e enxurradas -Aumento do escoamento superficial -Aumento do nível do curso de rios -Perdas humanas, na biodiversidade e econômica.	D	4	5	1, 2,4
Problemas no escoamento e infiltração da água no solo ou infiltração em excesso	-Problemas no balanço hídrico (excedente hídrico). -Deflorestamento	-Deslizamentos -Desabamentos -Cheias e enxurradas -Perdas humanas, na biodiversidade e econômica -Criação de microclimas	D	4	5	1,3, 5-Proteção de encostas

Fonte: Adaptado de AGUIAR, *et al.*, 2008.

De acordo com a tabela de APP acima (tabela 5), é possível apontar seis perigos no total para a situação avaliada. Dentre esses perigos identificados, nenhum deles apresenta risco desprezível (0%) ou baixo (0%), porém apresentam risco médio (16%) e alto (16%) e 66% apresentam risco crítico. Dentre as causas de perigo mais comuns, está o deflorestamento (100%). Quanto às consequências, a perda de biodiversidade, humana e econômica aparece em 66% dos perigos. Nas recomendações, a criação de programas de reflorestamento aparece em 100% dos casos, sendo esta em uma medida mais generalista, mas não perdendo a sua eficiência e vitalidade para a situação.

IV DISCUSSÃO

Os resultados apresentados em majoritariedade de riscos críticos (66%) indicam que a situação de deflorestamento pode acarretar perigos com consequências graves para a área Metropolitana de Petrópolis, e que estas demandam um grande tempo para recuperação da área afetada (CAMACHO, 2004), o que sinaliza urgência na necessidade de gestão da área. O fato de o desmatamento estar presente em 100% das causas de eventos indesejados explicita sua capacidade de gerar impactos negativos sobre o âmbito ambiental e socioeconômico e sua severidade, o que pode causar imensos prejuízos para a região em questão. Este é capaz de atingir direta (ex.: enchentes, criação de microclimas) e indiretamente (ex.: perda da biodiversidade local) a área metropolitana, alterando a dinâmica da cidade como um todo.

As recomendações descritas na tabela de APP têm o objetivo de prevenir ou mitigar os eventos indesejados (AGUIAR *et al.*, 2014), podendo ser estas mais abrangentes, como a recomendação de reflorestamento, ou mais específicas para o perigo identificado, como a dragagem de rios. Para a situação analisada, é preciso sempre que o manejo de rios esteja associado a recuperação de encostas, o que inclui o seu reflorestamento, por se tratar de uma cidade localizada no vale entre montanhas, como é afirmado no Plano Diretor da Cidade (Plano Diretor de Petrópolis, vol. I, diagnóstico, versão 1, p. 14). É fundamental que sejam determinadas para cada perigo medidas individuais, pois isso evita a generalização do problema, ou seja, que as medidas para um perigo funcionem corretamente e para outro sejam meramente paliativas ou ineficazes. Elas também facilitam a priorização de gestão das áreas com situação agravada, permitindo um trabalho mais focado. Estas medidas são fundamentais para a região, pois as consequências tangenciam não somente a questão ambiental, que por si só é de grande importância, mas também envolve consequências no âmbito socioeconômico. Estas, em conjunto, podem influenciar no colapso de uma importante região do Estado do Rio de Janeiro, famosa por sua agricultura e indústria têxtil.

V CONCLUSÃO

A situação do entorno da área metropolitana da cidade de Petrópolis, no que diz respeito a sua cobertura vegetal, inspira cuidados, o que indica a necessidade de um programa de Gestão Ambiental para o local. A metodologia de APP mostra-se eficiente na caracterização dos eventos indesejados da situação avaliada, assim como em suas causas consequências, visto que analisa vários fatores em conjunto, como severidade e frequência. Esta também auxilia na priorização de esforços para a

resolução dos problemas e na esquematização das medidas mitigadoras a serem tomadas, como a criação de programas de reflorestamento, proteção de encostas e dragagem de rios, por exemplo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Laís Alencar de; ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro; SOARES, Paulo Sérgio Moreira; POSSA, Mauro Valente.. Análise e avaliação de risco ambiental como instrumentos de gestão em instalações de mineração. In: SOARES, Paulo Sérgio Moreira; SANTOS, Maria Dionísia Costa dos; POSSA, Mario Valente (Ed.). Carvão Brasileiro: Tecnologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Cetem, 2008. p. 213-235.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; SILVA, Carlos Eduardo; RODRIGUES, Manoel Gonçalves. Avaliação dos impactos ambientais do desflorestamento sobre o regime hídrico da região metropolitana de Petrópolis (RJ). Engineering Sciences, Aracaju, v. 1, n. 1, p.6-13, 31 ago. 2013. DOI: 10.6008/ess2318-3055.2013.001.0001. Disponível em: <<http://sustenere.co/journals/index.php/engineeringsciences/article/view/ESS2318-3055.2013.001.0001>> Acesso em: 12 jun. 2015.

CAMACHO, Eliana Nogueira. Uma Proposta de Metodologia para Análise Quantitativa de Riscos Ambientais. 2004. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia Civil, Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE), Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/doc_download/1799-eliana-nogueira-camacho-mestrado?Itemid=>> Acesso em: 10 jun. 2015.

OAB-RIO DE JANEIRO. Prefeitura de Petrópolis é condenada por autorizar desmatamento. Disponível em: <<http://oab-rj.jusbrasil.com.br/noticias/2544380/prefeitura-de-petropolis-e-condenada-por-autorizar-desmatamento>> Acesso em: 06 fev. 2015.

PREFEITURA DE PETRÓPOLIS. Operação do GPA evita desmatamento em Itaipava. Disponível em: <<http://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/index.php/imprensa/noticias/item/1390-operacao-do-gpa-evita-desmatamento-em-itaipava.html>> Acesso em: 06 fev. 2015.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E URBANISMO. Plano Diretor de Petrópolis – Diagnóstico – Versão Prefeitura Municipal de Petrópolis, 2012. 89 p. Disponível em: <http://www.petropolis.rj.gov.br/pmp/phocadownload/Planejamento/comcidade/diagnostico/diagnostico_05_04.pdf> Acesso em: 12 jun. 2015.

SENADO FEDERAL. Relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) vê avanços. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/codigo-florestal/organizacao-nacoes-unidas-para-agricultura-alimentacao-fao.aspx>> Acesso em: 26 jan. 2015.

Capítulo 2



10.37423/240609054

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA DE FORMIGAS DA PRAIA DE URUSSUQUARA-ES

Cleber Vinicius Akita Vitorio

Helium Corp Engenharia

Josimar Ribeiro de Almeida

Aposentado UFRJ

Letícia Cardoso Ferreira

*Universidade do Estado do Rio De Janeiro -
UERJ*

Patrícia dos Santos Matta

*Universidade do Estado do Rio de Janeiro –
UERJ*

Raphael do Couto Pereira

Troy University (EUA)



Resumo: Este trabalho científico teve foco em levantar a assembléia de formigas da restinga de Urussuquara-ES, bem como utilizar a autoecologia das espécies de formigas como ferramenta de avaliação ambiental. O levantamento ocorreu de 31 de agosto de 2017 até 06 de setembro de 2017, foram avaliados 4 pontos amostrais segundo suas fitofisionomias, (Psamófila-reptante (P01); Restinga-Arbórea (P02); Restinga-Arbórea (P03) e Herbácea-arbustiva salina(P04), foi coletado um total de 773 espécimes de formigas, pertencentes a 51 espécies, 23 gêneros e seis subfamílias. A metodologia de coleta empregada foi o pitfall-trap e a isca. Os gêneros mais frequentes foram: *Pheidole*, *Azteca*, *Dorymyrmex*, *Camponotus* e *Dorymyrmex*. Destaca-se que foram encontradas duas espécies ameaçadas, a *Atta robusta* e a *Trachymyrmex atlanticus*, conforme a portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente.

Palavras-chave: Formicidae, fauna edáfica, Urussuquara, Fisionomia vegetal.

INTRODUÇÃO

Formigas são insetos da ordem Hymenoptera que pertencem à família Formicidae, dentro da ordem Hymenoptera também inclui abelhas, vespas e outras formas similares. Trata-se de uma das grandes ordens de insetos juntamente com Coleoptera, Lepidoptera e Diptera, todas com mais de 100.000 espécies descritas em todo o mundo (FRANCA & QUEIROZ, 2021; SILVA *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2021;). Para a região Neotropical, BOSCARDIN *et al.* (2014) reconhecem 76 famílias e 24.000 espécies para a ordem, número que acreditam ser muito maior, visto que os biomas da região neotropical são mega diversos, para o Brasil destacam-se o Cerrado e a Mata Atlântica, que são denominados *hotspot* (CASIMIRO *et al.*, 2022).

Até o momento, já foram descritas 12.630 espécies de formigas (ESTRADA *et al.*, 2014) em todo o mundo e espera-se que o número real seja superior a 20.000 espécies. Uma das classificações mais recentes da família Formicidae (SILVA *et al.*, 2017) propõe a existência de 21 subfamílias viventes. SILVA *et al.* (2017) com base em estudos de filogenia molecular, excluem a subfamília Apomyrminae e sugerem, então, 20 subfamílias, das quais as 14 a seguir ocorrem no Brasil: Agroecomyrmecinae, Amblyoponinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Ecitoninae, Ectatomminae, Formicinae, Heteroponerinae, Leptanilloidinae, Myrmicinae, Paraponerinae, Ponerinae, Proceratiinae e Pseudomyrmecinae (ESTRADA, 2017). Podemos incluir nessa lista a nova subfamília Martialinae (BOSCARDIN *et al.* (2014), totalizando então para seu território 15 de 21 subfamílias existentes. Apesar de o Brasil apresentar uma grande faixa litorânea composta por manguezais, restingas e floresta atlântica, os estudos biológicos nesses ecossistemas sempre tiveram um maior enfoque nos trabalhos botânicos (SAMPAIO *et al.*, 2023). Os estudos zoológicos em restinga ainda privilegiam vertebrados, especialmente a herpetofauna enquanto entre os invertebrados, os insetos têm sido pouco pesquisados apesar da importância ecológica que o grupo apresenta nesse ecossistema (SILVA *et al.*, 2017). Entre os invertebrados de solo, ESTRADA (2017) concluiu que as formigas foram o grupo predominante em fragmentos florestais nas restingas.

Numa coletânea de trabalhos envolvendo formigas em restingas, LOPES (2003) aponta que existiam para aquela data pelo menos 76 espécies nesse ecossistema com a maioria dos trabalhos se restringindo ao Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, quase não se tem trabalhos para o Espírito Santo, sendo que acima da região sudeste, pouco se conhecia sobre a fauna de formigas em restingas, já que não havia trabalhos publicados em revistas de ampla circulação. Essa carência de estudos com formigas em restingas brasileiras confirmou-se com o trabalho recente de

VARGAS *et al.* (2007) na restinga da Marambaia, litoral do Rio de Janeiro. Foi o primeiro trabalho estruturado para levantamento de espécies e estudos de aspectos ecológicos em restingas brasileiras, onde foram encontradas 92 espécies de formigas; número superior ao apontado por LOPES (2003).

O único levantamento taxonômico de formigas em restingas tinha sido realizado por BONNET & LOPES (1993) na praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, que obtiveram 33 espécies com base principalmente em coletas manuais em areia e na vegetação herbácea e arbustiva. No entanto, recentemente, os trabalhos de ASSIS *et al.* (2018) contribuíram com novos registros de espécies, incluindo observações sobre aspectos ecológicos de comunidades, mas ainda se limitam a poucas regiões da costa brasileira, nos estados do Rio de Janeiro e Santa Catarina, para o Espírito Santo não existem trabalhos com este foco ecológico e taxonômico, apesar de que no Espírito Santo ao lado do Rio de Janeiro, são locais de ocorrência da *Atta robusta*, espécie de formiga endêmica de restingas e criticamente ameaçada de extinção.

Em relação ao paradoxo conservação da biodiversidade e implantação de empreendimentos potencialmente poluidores, destacam-se os municípios de São Mateus-ES e Linhares-ES, localizados na Mesorregião litoral norte Espírito-Santense (SILVA *et al.*, 2018), em São Mateus-ES e Linhares-ES, na região costeira, predominava a restinga, todavia em quase toda a área de Mata Atlântica se deu lugar a monocultura de eucalipto, à pecuária e às diversas culturas presentes nos municípios, como o café, o coco e a pimenta-do-reino. As cidades possuem localização privilegiada para o turismo e para a atividade portuária. Paralelamente estas cidades possuem espécies ameaçadas, para a mirmecofauna, destacam-se as formigas *Atta robusta* e *Trachymyrmexatlanticus*.

Na região de Urussuquara e Barra Seca, localizadas entre Linhares-ES e São Mateus-ES, ocorreu uma grande mortandade de biota aquática em janeiro de 2016, especialmente de representantes da ictiofauna e carcinofauna, quando um vento sul extemporâneo trouxe a primeira massa de particulados oriundos dos rejeitos de mineração de Mariana-MG, sendo necessária a interdição da praia de Pontal do Ipiranga (SILVA *et al.*, 2018).

Destaca-se que no litoral capixaba, para os municípios de Linhares-ES e São Mateus-ES é merecida especial atenção quanto à conservação da biodiversidade, frente o histórico de impactos ambientais negativos oriundos da massa de particulados oriundos dos rejeitos de mineração de Mariana-MG, sendo necessária a interdição da praia de Pontal do Ipiranga, após o rompimento da barragem de Fundão (SILVA *et al.*, 2018) bem como da expansão imobiliária e da expansão portuária como a construção do novo Porto de Urussuquara de propriedade da Petrocity Portos.

É neste cenário caótico que se encontra uma rica diversidade de mimecofauna, como supracitado o principal empreendimento que ameaça esta diversidade é o Porto de Urussuquara. Este trabalho científico teve foco em levantar as assembléias e guildas de formiga da restinga de Urussuquara, bem como de utilizar a autoecologia das espécies como ferramenta de avaliação ambiental. O levantamento ocorreu de 31 de agosto de 2017 até 06 de setembro de 2017.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

A praia de Urussuquara localiza-se na divisa dos municípios de Linhares-ES e São Mateus-ES (Figura 2), cujos climas são caracterizados, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, De acordo com Köppen e Geiger como Am (clima de monção tropical) em São Mateus-ES e Aw (clima de savana tropical) em Linhares-ES, tendo temperatura média anual em torno dos 24,2 °C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas. O mês mais quente, fevereiro, tem temperatura média de aproximadamente 26,6 °C. Outono e primavera são estações de transição. O índice pluviométrico anual é de aproximadamente 1240 mm, sendo novembro o mês de maior precipitação. Quando comparados o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 120 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias variam 4.5 °C ao longo do ano. (SILVA et al., 2018).

No dia 5 de novembro de 2015 ocorreu rompimento da barragem de Fundão da mineradora Samarco, localizada no subdistrito de Bento Rodrigues, a 35 km do centro do município brasileiro de Mariana-MG, aproximadamente 16 mil piscinas olímpicas de resíduo de mineração percolaram pelo distrito de Bento Rodrigues, localizado na cidade de Mariana (MG), num período de apenas 11 minutos. A pluma deste impacto ambiental se estendeu por aproximadamente 800 km no rio Doce, entre Minas Gerais e Espírito Santo. Linhares-ES foi o último município afetado pelos rejeitos de mineração, onde o rio Doce deságua sua foz. A região de Linhares-ES e São Mateus-ES é cercada de pequenos rios e lagos somando um total de 69 sendo 27 na sede do município, 28 em Regência, 01 em Portal do Ipiranga, 10 em São Rafael e 03 em Desengano (SILVA et al., 2018).

A área de estudos corresponde a totalidade da praia de Urussuquara (Figura 1), com um espaço amostral de 149,3 ha, dos quais 60,8 ha são de restinga paludosa, 41,4 ha de pastagem degradada, 31,3 ha de mata fechada de restinga, 15, 8 ha de mata aberta de restinga e 0,4 ha de formação herbácea característica do ecossistema restinga (Figura 1). A praia de Urussuquara foi um dos últimos

locais atingidos pela pluma de contaminantes xenobióticos oriundos da barragem do Fundão de Mariana MG.

O levantamento ocorreu de 31 de agosto de 2017 até 06 de setembro de 2017, foram avaliados 4 pontos amostrais, delineados segundo suas fitofisionomias: Psamófila-reptante (P1); Restinga-Arbórea (P2); Restinga-Arbórea (P3) e Herbácea-arbustiva salina (P4).

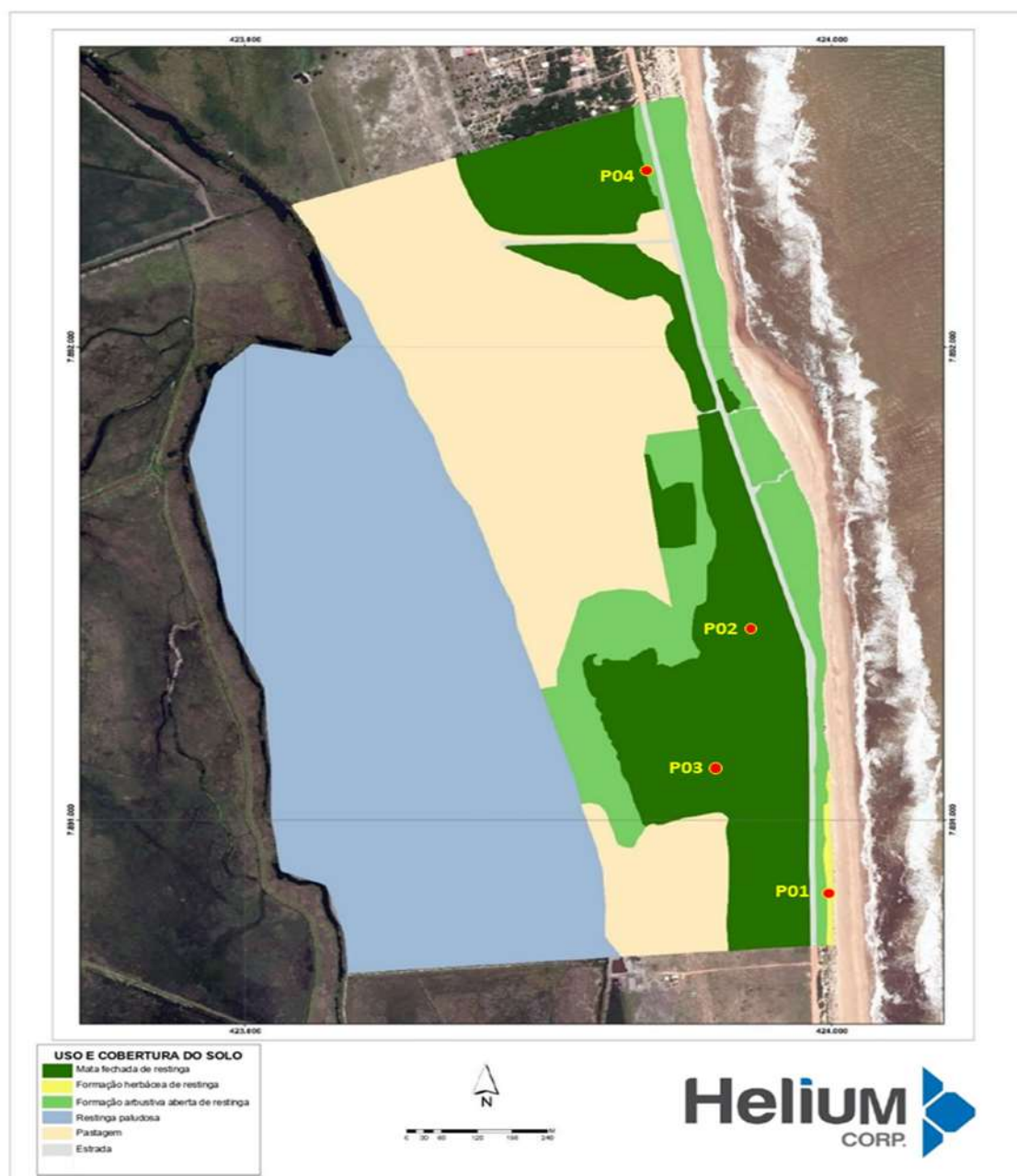


Figura 1. Mapa de cobertura vegetal da área de estudos com a alocação das unidades amostrais.

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (PITFALL) E ISCAS

A armadilha do tipo Pitfall para estudo da mirmecofauna consiste no uso de recipientes plásticos, os quais foram implantados na área amostral de forma a serem enterrados ao nível do solo, distantes 10m uma da outra sistematicamente. Estas contiveram uma solução de água e detergente para quebrar a tensão superficial da água. Os potes de coletas permaneceram em campo por 48 horas.



Figura 2. Instalação de armadilha de interceptação e queda (X 423852,94 Y 7891243,52).

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

Além das armadilhas de interceptação e queda para coleta passiva, foram feitas armadilhas de toalha de papel iscadas com mel e sardinha e alocadas nos pontos amostrais, estas permaneceram ativas por 45 minutos, protocolo de coleta amplamente aceito para formigas epigéicas e espécies dominantes (SILVA *et al.*, 2018). As formigas foram posteriormente triadas, montadas e identificadas, com base na literatura pertinente (BACCARO *et al.*, 2015). O esforço amostral referente a estas metodologias foi de 48 horas.



Figura 3. Armadilhas de isca para coleta de formigas (X 423852,94 Y 7891243,52).

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

PROCESSAMENTO DOS DADOS

Sobre a análise dos dados, os espécimes foram identificados até o menor nível taxonômico possível por especialista em taxonomia de formigas, e quando não foi possível a identificação em loco, elas foram coletadas para posterior identificação. Os espécimes foram depositados na Coleção Zoológica Norte Capixaba do Centro Universitário Norte do Espírito Santo, UFES, (CZNC/CEUNES), mas identificados em comparação com a coleção de referência de Mata Atlântica da Universidade Federal de Ouro Preto, onde réplicas de espécies tombadas foram depositadas. Além disso, os exemplares poderão ser comparados com outras coleções. Foram feitas curvas de acúmulo de espécies para os três locais de coleta, as quais foram comparadas entre si e o número médio de espécies por armadilha foi comparado com os registros para outros locais da Mata Atlântica. Foram feitas análises de composição de espécies via modelos multivariados, onde se torna mais fácil e possível utilizar variáveis relacionadas à espécies bioindicadoras (SOUZA & QUEIROZ, 2020). As espécies bioindicadoras são interpretadas via suas características biológicas e exigências de habitat, e podem pesar os modelos em função de suas associações com ambientes mais ou menos degradados.

Foram feitas curvas de acúmulo de espécies para os seis locais de coleta, as quais foram comparadas entre si a riqueza acumulada de espécies por local de amostra e estação em que ocorreu a coleta. Foram feitas análises de composição de espécies via modelos multivariados, onde se torna mais fácil e possível utilizar variáveis relacionadas à espécies bioindicadoras.

Em relação ao número de espécimes que foram coletados por campanha, por características intrínsecas do grupo estudado, dificilmente podemos inferir, já que faremos a estatística pelo esforço amostral e não pelo número obtido. O número de insetos amostrados é variável e improvável de ser estimado para um local sem uma coleta prévia que lhe diga algo sobre as densidades daquela comunidade ecológica. Poderemos ter uma estimativa após a primeira campanha, mas antes, seria mero arrisque. Os esforços amostrais em Entomologia Ecológica trabalham com comparações probabilísticas de densidades e frequências, sendo o 'n' amostrado improvável de ser aferido para locais nunca amostrados.

Analizamos o parâmetro Ecológico Frequência Relativa (FR) adaptando-o ao número médio de estações do ano da coleta, que é o percentual de ocorrência do táxon *i* pela soma das ocorrências para todos os táxons do componente analisado (VITORIO *et al.*, 2019), onde $FO = (O_{ci} / \Sigma x 100 OC$. Para as estações da coleta, os resultados encontrados para o parâmetro frequência foram essenciais para a criação de uma tabela de avaliação da qualidade ecológica, ou seja, correlacionando a frequência

dos táxons com sua autoecologia. Índice de Shannon (H'): calculado por $H' = \sum p_i * \ln(p_i)$, onde p_i corresponde à abundância relativa da espécie i (ou razão entre abundância da espécie i e todos os indivíduos da amostra), e \ln corresponde ao logaritmo natural.

Os índices biológicos devem ser sensíveis a uma série de impactos biológicos, e não apenas a indicadores estreitos, uma vez que os atributos biológicos escolhidos como medidas devem ser capazes de discriminar os impactos causados pelo homem pelas variações daqueles de origem natural (temperatura, velocidade da corrente) (SILVA *et al.*, 2019). Portanto, os resultados foram analisados de forma bidimensional, ao longo do tempo para cada ponto de amostragem e de maneira geral, com o objetivo de tentar discriminar os possíveis impactos na fauna de cupins. Neste estudo, as comunidades foram descritas de acordo com os seguintes índices:

Índice de Shannon (H'): O sistema de transectos com subdivisões permite uma medida indireta da abundância através do número de encontros (frequência) em que a espécie foi registrada nas parcelas (Brandão, 1998). A presença de espécies em uma parcela foi definida como uma reunião e o número total de encontros por espécie tratados como a medida da abundância. Assim, foi possível calcular a diversidade do índice de Shannon-Wiener (logaritmo na base 2) por $H' = \sum p_i * \ln(p_i)$, onde p_i corresponde à abundância relativa de espécies i (ou razão entre a abundância de espécies i e todos os indivíduos da amostra), e \ln é o logaritmo natural.

Índice de Equilíbrio de Pielou (J'): É derivado da diversidade do índice de Shannon, que representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes apud. Seu valor tem um intervalo de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). É calculado por $J' = H' / \ln(S)$, onde N corresponde à riqueza da amostra e H' ao índice de Shannon da mesma amostra.

As análises multivariadas objetivam reduzir muitas variáveis a poucas dimensões com o mínimo de perda de informação, permitindo a detecção dos principais padrões de similaridade e associação entre as unidades amostrais. Com este intuito foi empregada a ordenação indireta através do escalonamento não-métrico multidimensional (MDS). O MDS é um método de ordenação que emprega um algoritmo iterativo de otimização para representar graficamente (em uma a três dimensões) as relações de similaridade entre as unidades amostrais. Ele se difere de todos os demais métodos eigen (PCA, PCOA, CCA etc.) por não assumir relações lineares entre as variáveis e pela melhor preservação das relações de distâncias entre as unidades amostrais, muitas vezes perdidas quando reduzidas aos eixos ortogonais de maior variação.

O stress é um índice resultante da análise de MDS e representa o grau de ajuste das distâncias gráficas entre os pontos às distâncias ecológicas entre as unidades amostrais. Um stress $\leq 0,1$ corresponde a uma boa ordenação.

Neste trabalho o MDS foi elaborado a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis, que por sua vez foi obtida com base nos dados das médias das frequências de ocorrência (FO) por unidade amostral. O índice de Bray-Curtis varia de 0 a 1, com menores valores indicando amostras mais semelhantes. Essa padronização no intervalo entre um e zero facilita a interpretação e comparação. Para confecção das análises, foi usado o software estatístico gratuito Past desenvolvido pela TAGUCHI & OONNO(2005) e o software de planilha eletrônica multiplataforma de código aberto Calc distribuído gratuitamente com as suítes OpenOffice.org e NeoOffice.

Em linhas gerais, ainda foram mencionadas as espécies presentes nas listas Nacional (MMA, 2014) e Estadual de espécies ameaçadas de extinção, que ocorrem no Estado do Espírito Santo (PASSAMANI & MENDES, 2007) e presentes no IUCN. Foi descrito o tipo de ambiente em que foi observado, tipo de formação vegetal, matriz, borda, indicando as espécies raras, endêmicas, exóticas, cinegéticas, de valor comercial, além do n° de tombo das mesmas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as quatro áreas de estudo com todas as fitofisionomias (Psamófila-reptante (P01); Restinga-Arbórea (P02); Restinga-Arbórea (P03) e Herbácea-arbustiva salina (P04), foi coletado um total de 773 espécimes de formigas, pertencentes a 51 espécies, 23 gêneros e seis subfamílias.

Tabela 1. Frequência de Ocorrência média (FO%). Calculada a partir das amostragens por iscagem e pitfall-trap, para cada um dos ambientes amostrais segundo as suas respectivas fitofisionomias.

Espécies	Frequência (FO%) nos Sítios Amostrais							
	P01		P02		P03		P04	
	Isca	Pitfall	Isca	Pitfall	Isca	Pitfall	Isca	Pitfall
Subfamília Dolichoderinae								
<i>Azteca sp.</i>	1,82	47,59	46,00	29,27	17,14	4,26	0,00	13,90
<i>Cyphomyrmex sp.</i>	0,00	5,42	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
<i>Dorymyrmex sp.</i>	1,82	16,87	14,50	9,76	2,86	2,13	28,57	24,06
<i>Dorymyrmex sp1</i>	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dolichoderus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Linepitema sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00
Subfamília Ectatomminae								
<i>Ectatomma brunneum</i> Smith, F., 1858	5,45	1,20	1,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ectatomma edentatum</i> Roger, 1863	0,00	7,83	6,50	0,00	5,71	6,38	0,00	0,53

<i>Ectatommapermagnum</i> Forel, 1908	0,00	1,81	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Ectatommatuberculatum</i> (Olivier, 1792)	0,00	2,41	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subfamília Formicinae								
<i>Nylanderia sp.</i>	1,82	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
<i>Nylanderia sp1</i>	0,00	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Paratrechinalongicornis</i> (Latreille, 1802)	5,45	1,81	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	7,27	0,00	1,00	9,76	0,00	0,00	11,90	0,00
<i>Camponotus sp.</i>	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Camponotus sp1</i>	0,00	0,00	1,50	0,00	2,86	0,00	0,00	0,00
<i>Camponotus sp2</i>	3,64	0,00	1,00	2,44	8,57	0,00	0,00	0,00
<i>Camponotus sp3</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Camponotus sp4</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Camponotus sp5</i>	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Brachymyrmex sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	0,00
<i>Camponotus melanoticus</i> Emery, 1894	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,00	1,07
<i>Morfotipo sp1</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
Subfamília Myrmicinae								
<i>Acromyrmex sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	11,43	4,26	0,00	0,00
<i>Acromyrmex sp.1</i>	0,00	0,00	0,50	0,00	5,71	0,00	0,00	0,00
<i>Acromyrmex sp.2</i>	0,00	2,41	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Atta robusta</i> Borgmeier, 1939	0,00	1,81	1,50	7,32	0,00	4,26	0,00	0,53
<i>Cephalotes sp.</i>	18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00
<i>Crematogaster sp.</i>	0,00	0,00	1,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Crematogaster sp1</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Crematogaster sp2</i>	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07
<i>Pheidole sp.</i>	9,09	1,20	1,50	0,00	11,43	2,13	16,67	2,14
<i>Pheidole sp1</i>	30,91	3,01	2,50	2,44	5,71	23,40	23,81	49,73
<i>Pheidole sp2</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	8,57	2,13	7,14	0,00
<i>Pheidole sp3</i>	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pheidole sp4</i>	0,00	1,20	1,00	0,00	8,57	0,00	0,00	0,00
<i>Pheidole sp5</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00
<i>Pheidole sp6</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,15	0,00	0,00
<i>Pheidole sp7</i>	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,53
<i>Pheidole sp8</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,51	0,00	0,00
<i>Pheidole sp9</i>	0,00	1,20	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pheidole sp10</i>	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00
<i>Sericomyrmex sp.</i>	0,00	1,20	1,00	4,88	2,86	4,26	0,00	0,00
<i>Trachymyrmexatlanticus</i> (Mayhe-Nunes & Brandão, 2007)	0,00	0,00	0,00	2,44	2,86	2,13	2,38	0,53
Subfamília Ponerinae								
<i>Odontomachus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53
<i>Odontomachus sp1</i>	0,00	0,60	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Rasopone sp.</i>	0,00	1,20	1,50	7,32	2,86	6,38	0,00	0,00
<i>Hypoponera sp.</i>	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mayaponeraconstricta</i> (Mayr, 1884)	0,00	0,00	0,00	9,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Subfamília Pseudomyrmecinae								

<i>Pseudomyrmex sp.</i>	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pseudomyrmex sp1</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	0,00	0,00	0,00

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

Dentre os formicídeos, o gênero *Pheidole*, com quase 1000 espécies conhecidas no globo, apresenta uma forte dominância ecológica nos diversos e distintos biomas da América do Sul (BOSCARDIN *et al.* (2014)). Na região neotropical são descritas pelo menos 600 espécies para este gênero. Para a área de amostragem na praia de Urussuquara, este foi o gênero mais frequente e diverso nas amostragens, no ambiente amostral P04, este gênero ultrapassou 50% dos espécimes amostrados. *Pheidole* ocupa uma grande variedade de ecossistemas terrestres do globo e uma série de hábitos como predação, alimentação exclusiva de material vegetal ou de detritos (BOSCARDIN *et al.* (2014)). A nossa compreensão sobre a diversidade de espécies, para os táxons hiperdiversos das regiões neotropicais, tais como *Pheidole*, está longe de terminar. Este gênero, junto a *Camponotus* e *Crematogaster*, são um dos três mais prevalentes no mundo em termos de abundância e diversidade local (BOSCARDIN *et al.* (2014)). Para este estudo, dentre as 51 espécies amostradas, 11 pertencem ao gênero *Pheidole*, 7 ao gênero *Camponotus* e 3 ao gênero *Crematogaster*.



Figura 4. A- *Pheidole sp.1*; B- *Pheidole sp.6*.

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

A formiga *Camponotus crassus*, que representou 11,90% da amostragem por iscas para a área P04, é reconhecida na literatura como uma espécie polinizadora, para o bioma cerrado a mesma é uma das principais espécies polinizadoras da *Paepalanthuslundii*, popularmente conhecida como sempre-viva (CASIMIRO *et al.*, 2022; MENEZES *et al.*, 2022; SANTOS *et al.*, 2023), superando neste processo de polinização outros himenópteros e dípteros, não obstante a presença desta espécie nas amostragens representa indicativo da boa coevolução existente na restinga de Urussuquara, levando em consideração a relação inseto-plantas existente neste ecossistema.

A espécie *Camponotus melanoticus* é reconhecidamente uma especialista noturna a (YUSAH *et al.*, 2016), apesar de serem tratadas como generalistas extremas quanto ao seu recurso (DÁTTILO *et al.*, 2014). São capazes de formar grandes colônias e raramente apresentam comportamentos submissos (YUSAH *et al.*, 2016). Apesar disso, existem trabalhos que apresentam esse resultado como conflitante, trazendo algumas espécies desse gênero como generalistas extremas quanto ao seu recurso, possivelmente explicado por serem agressivas, territorialistas e abundantes, monopolizando os recursos disponíveis nas árvores, promovendo uma dominância numérica no habitat e excluindo outras formigas submissas (DÁTTILO *et al.*, 2014). Essa dominância é bastante recorrente para *Camponotus* em florestas tropicais (Oliveira e Brandão, 1991), trazendo um padrão arborícola dominante (YUSAH *et al.*, 2016).

Para a subfamília Ectatomminae, foi realizada a identificação de todas as espécies até o menor nível taxonômico possível (Tabela 1), as espécies mais frequentes para este gênero foram *Ectatomma brunneum*, *Ectatomma edentatum*, *Ectatomma tuberculatum* e *Ectatomma permagnum*.



Figura 5. *Ectatomma tuberculatum*; B- *Ectatomma edentatum*.

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

A relação mutualística entre formigas do gênero *Azteca* e *Cecropia* tem recebido atenção detalhada (SILVA *et al.*, 2017), através de sua relação que é estudada a mais de um século (APOLINARIO *et al.*, 2019). O gênero *Azteca* representou aproximadamente 50% das amostragens para P01 na amostragem pitfall-trap e em P02 para amostragens por iscagem. Vale a ressalva que nestes ambientes amostrais a densidade das espécies botânicas *Cecropia pachystachya* e *Cecropia glaziovii*, foram bastante expressivas. Em comunidades tropicais, as interações mutualísticas são particularmente importantes (APOLINARIO *et al.*, 2019). Tais interações formiga-plantas conferem benefícios mútuos para ambas as espécies. Por um lado, as plantas podem fornecer diretamente

recompensas nutricionais para as formigas que nelas forrageiam, assim como estruturas para nidificar que reforçam a consistência do mutualismo. Além do mais, formigas são os predadores mais importantes de artrópodes (VITORIO *et al.*, 2019) e esta condição indireta pode ser um fator importante para a manutenção da relação de defesa das plantas, fato importante para a manutenção da comunidade botânica na restinga de Urussuquara. Reconhecidamente as Myrtaceae estão entre as famílias botânicas mais importantes e expressivas em ambientes de restinga e costeiros da Mata Atlântica. A presença do ninho das formigas do gênero *Azteca* nas árvores da família Myrtaceae leva a uma redução nos níveis de herbivoria, reduzindo os ataques de herbívoros que podem causar danos. Estudos na Escola Agrícola de Jundiá-RN (VITORIO *et al.*, 2019), observaram uma redução de 22% de herbivoria na área foliar de mirtáceas que tinham a presença de ninhos de *Azteca*, para uma área de Mata Atlântica.

Destaca-se que foi amostrada a espécie *Atta robusta*, que é ameaçada de extinção, conforme a Portaria Nº 444 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, é uma espécie endêmica das restingas do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Nos ambientes de restinga a *Atta robusta* tem papel importante na dispersão de sementes de dezenas de espécies vegetais, diminuindo o tempo de germinação das plantas que germinam sobre os ninhos, devido à alta concentração de nutrientes. Sua distribuição geográfica restrita e o declínio acelerado de suas populações são consequência de mudanças antrópicas na estrutura da vegetação das restingas. Isso porque as restingas são áreas de vegetação litorânea inseridas no bioma Mata Atlântica e possui alta densidade humana, o que levou a um constante processo de modificação do habitat que geram grandes perdas ecológicas a cada ano desses habitats únicos. Atualmente neste ambiente está sendo licenciado o Porto de Urussuquara.

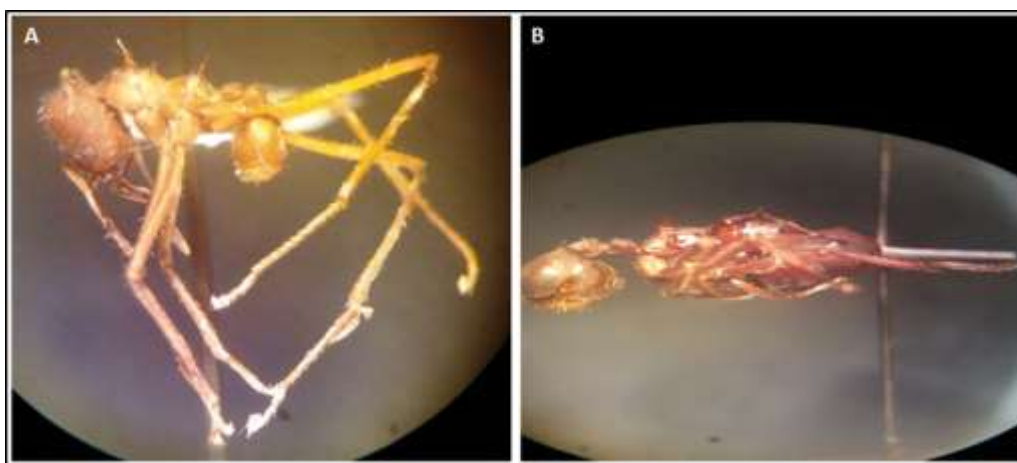


Figura 6. A- *Atta robusta* amostrada em P01; B- *Atta robusta* amostrada em P04

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

Também foram amostrados espécimes de *Trachymyrmexatlanticus*, espécie vulnerável à extinção conforme a Portaria Nº 444 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente, e que somente é encontrado nas restingas do Espírito Santo, Bahia e do Rio de Janeiro.

O comportamento do índice de Shannon-Weaver da área P04 se apresentou decrescente em relação às demais áreas amostrais, embora este ambiente tenha sido o mais significativo em abundância de espécimes coletados e o terceiro em diversidade de espécies, a sua distribuição foi descontínua de tal modo que este ambiente não se apresentou uma riqueza paralela as demais áreas. Destaca-se também que o ambiente P04 é aquele que apresentou menor diversidade de espécies vegetais arbóreas, apresentando áreas abertas de restinga, com significativa densidade de espécimes no estrato herbáceo e baixa densidade no estrato arbóreo, fato que acaba limitando a diversidade de habitats e micro-habitats que impactam e favorecem diretamente a distribuição e a diversidade da comunidade mirmecofaunística de uma região.

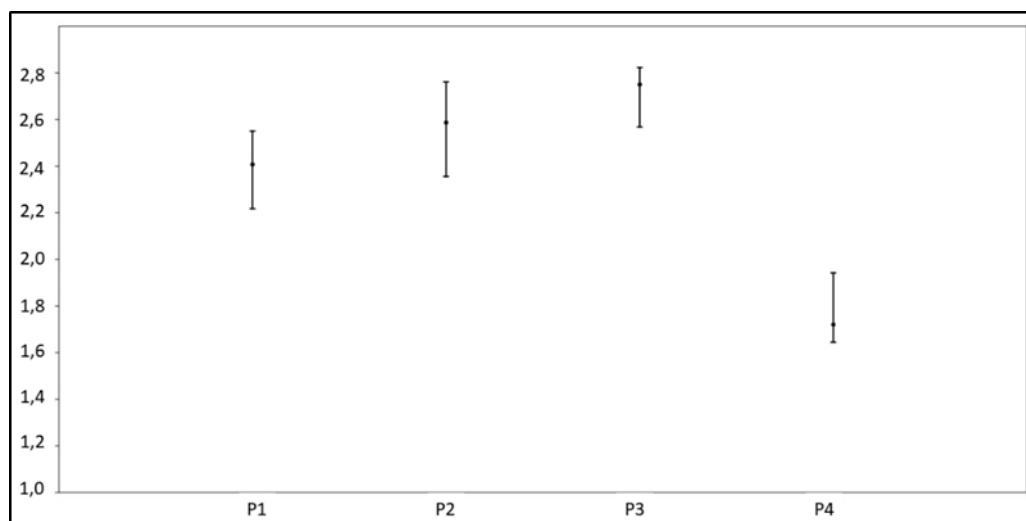


Figura 7. Índice de Shannon-Weaver pareado segundo os espaços amostrais

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

Quanto a Equitabilidade de Pielou, a área P04 foi aquela que apresentou a menor homogeneidade para a distribuição de espécies no espaço amostral, em contraste a área P03 aquela que apresentou maior diversidade florística foi a que apresentou maior homogeneidade na distribuição das espécies, e conseqüentemente a menor dominância.

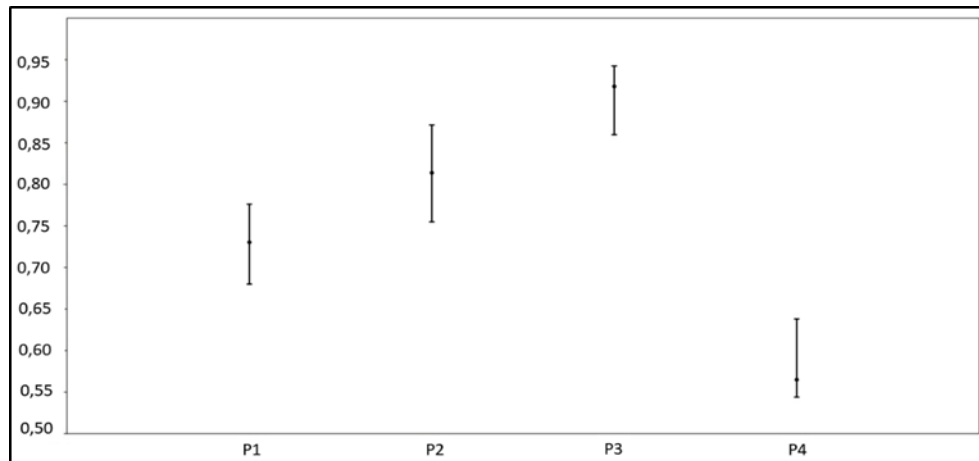


Figura 8. Equitabilidade de Piel ou pareada Segundo os espaços amostrais

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

A amostragem se mostrou satisfatória, no entanto com a implantação de um monitoramento da mirmecofauna, abordando mais sazonalidades, constituirá em um incremento de diversidade biológica maior para o banco de dados da comunidade de formigas da restinga de Urussuquara.

A resposta das espécies às flutuações ambientais depende de vários fatores, tais como sua biologia, grau de especialização por recursos e a presença de competidores (SILVA *et al.*, 2019). Em áreas de Mata Atlântica, por exemplo, o aumento da pluviosidade). Consequentemente, as espécies de uma comunidade podem responder diferentemente a uma mesma flutuação ambiental (SILVA *et al.*, 2019).

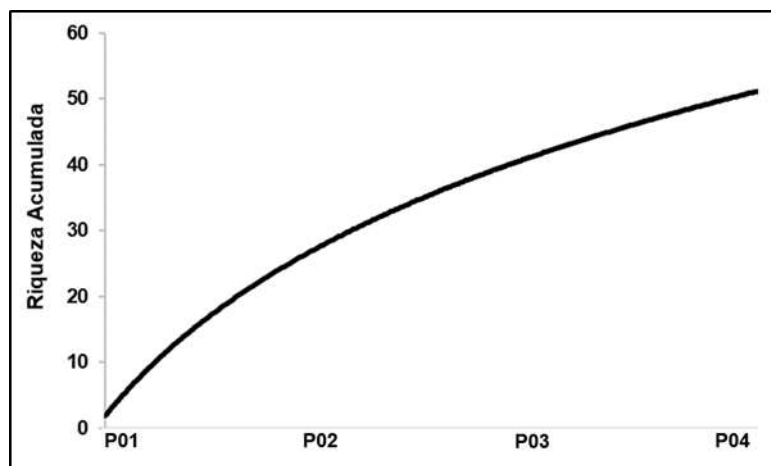


Figura 9. Curva de acumulação de espécies de formigas gerada para a restinga de Urussuquara.

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

Áreas de clareiras e bordas são determinantes para o crescimento populacional de formigas do gênero *Pheidole*, não obstante para este estudo de caso as fisionomias herbácea-arbustiva salina (P04) e psamófila-reptante (P01), são aquelas com maior similaridade, ambas são as formações com menor

densidade de indivíduos arbóreos. Não foram vistas similaridades na composição mirmecofaunística da área P02 e P03, apesar de ambas serem restingas arbóreas, é notável que ambas apresentem uma variação de habitat e microhabitats significativamente distintos, fato que interfere diretamente na composição das espécies de formigas.

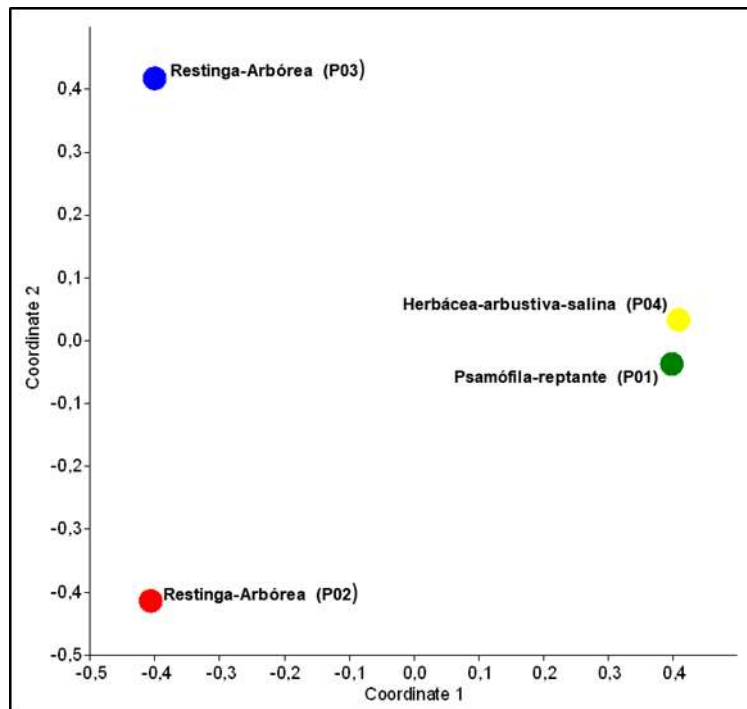


Figura 10. Gráfico da análise não-métrica multidimensional (MDS) elaborado a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis, com base nas FO % e na abundância das espécies de térmitas nas fitofisionomias amostrais. Stress=0

Fonte: HeliumCorp Engenharia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Mata Atlântica é um *hot spot* da biodiversidade, muitas são as ações de restauração florestal realizada sem seus ecossistemas, portanto um bioma prioritário à conservação e preservação ambiental, em paradoxo a esta realidade a restinga de Urussuquara vem sendo dizimada por ações concomitantes do IEMA (Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) que tem o papel de gerir o licenciamento ambiental no âmbito estadual capixaba e a empresa privada PETROCITY.

A recuperação de áreas de gradadas torna-se relevante para a prestação adequada de serviços ambientais na restinga de Uruquara, visto que durante o levantamento de mirmecofauna duas espécies ameaçadas foram amostradas a *Atta robusta* e o *Trachymyrmexatlanticus*.

Novas espécies de formigas podem ainda ser amostradas para outras sazonalidades, sendo notório o papel da comunidade de formigas na restinga de Urussuquara, que como engenheiras de ecossistema favorecem a colonização de outras espécies vegetais e animais, e conseqüentemente toda a sucessão ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS D. S.; DOS SANTOS I. A.; RAMOS F. N.; BARRIOS-ROJAS K. E.; MAJER J. D.; VILELA E. F. Matrizes agrícolas afetam a composição da montagem de formigas terrestres dentro de fragmentos florestais. *Plosone* v. 13, n.5, 2018.

BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO T. J.; SOUZA J. L. P.; SOLAR R. Guia para os gêneros das formigas do Brasil. Manaus: Inpa. 388 p., 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA Nº 444, DE 17 de dezembro de 2014. Brasília: DOU, 2014.

BONNET, A. & LOPES, B. C.. Formigas de dunas e restingas da Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC (Insecta: Hymenoptera). *Biotemas*, 6 (1): 107-114, 1993.

BOSCARDIN, J.; COSTA, E. C.; DELABIE, J. H. C. Relação entre guildas de formigas e a qualidade ambiental em *Eucalyptus grandis* submetido a diferentes controles de plantas infestantes no sul do Brasil. *Entomotropica*, v. 29, n. 3, p. 173-182, 2014.

CASIMIRO, M. S.; FILARDI, R. A. E.; SANSEVERO, J. B. B.; SANTANGELO, J. M.; FEITOSA, R. M.; QUEIROZ, JARBAS M. Concordância entre plantas regenerantes, formigas e outros artrópodes na Mata Atlântica: a importância da identidade das árvores no dossel. *IHERINGIA. SÉRIE ZOOLOGIA (ONLINE)*, v. 112, p. 2022, 2022.

DÁTTILO, W.; FAGUNDES R.; GURKA C. A. Q.; SILVA MSA, VIEIRA M. C. L.; IZZO T. J.; DIÁZ-CASTELAZO C., DEL CLARO K, RICO-GRAY V.. Individual-based ant-plant networks: diurnal-nocturnal structure and species-area relationship, 2014.

ESTRADA, M. A.; CORIOLANO, R. E.; SANTOS, N. T.; CAIXEIRO, L. R.; VARGAS, A.B.; ALMEIDA, F. S.. Influência de Áreas Verdes Urbanas sobre a Mirmecofauna. *Floresta e Ambiente*, v. 21, p. 162-169, 2014.

ESTRADA, M. A. A diversidade e o papel da fauna de formigas em áreas agrícolas submetidas ao cultivo orgânico e convencional. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2017.

FRANCA, E. C.; QUEIROZ, J. M.. Amigas ou inimigas? O que os livros têm a dizer sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) e o que eles podem dizer. *A Bruxa*, v. 5, p. 110-119, 2021

LOPES, B.C.. Diversidade de formigas em ecossistemas litorâneos: restingas e manguezais. Pp. 31-39. In: Anais do XVI Simpósio de Mirmecologia, Editora da UFSC, Florianópolis. 536 p, 2003.

MENEZES, M. R.; LAVISKI, B. F. S.; PREXEDES, A. L. S.; FRANCA, E. C.; MOREIRA, M. S.; CONCEICAO-NETO, R.; QUEIROZ, J. M.. Flower Visitation by Bees, Wasps and Ants: Revealing How a Community of Flower-Visitors Establish Interaction Networks in a Botanical Garden. *SOCIOBIOLOGY*, v. 69, p. 001, 2022.

PASSAMANI, M.; MENDES, S. L.. Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo. 1. ed. Vitória: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, 140p, 2007.

- SAMPAIO, R. C.; LAVISKI, B. F. S.; COELHO, R. C. S.; QUEIROZ, J. M..Effects of Vegetation Structure on Ant Diversity in Different Seasonal Periods in Impact ed Fragments of Atlantic Forest. *Sociobiology*, v. 70, p. 001, 2023.
- SANTOS, A. P. L.; MENEZES, M. R.; LAVISKI, B. F. S.; FRANÇA, E. C. B.; QUEIROZ, J.M..Perceptionaboutpollinatinginsectsat Federal Rural University, Rio de Janeiro, Brazil. *DIVERSITAS JOURNAL*, v. 8, p. 760-770, 2023.
- SILVA, C. V. V.; CARVALHO, A. G.; ALMEIDA, J. R.; ABREU, L. A.S.; SILVA, K. A.; TAVARES, R..PopulationFluctuationofColeobrocas (Coleoptera) in Six Forest Fragments in Atlantic Forest. *FLORAM*, v. 26, p. 52-70, 2019.
- SILVA, C. V. V.; ALMEIDA, J. R.; SILVA, C. E.; CARVALHO, L. O.; SILVA, C. D..Physical-chemicalmonitoringoftheLinhares (ES) andSão Mateus (ES) aquaticecosystemafterthebreakingofthe Fundão Dam, Mariana, Minas Gerais. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.9, n.5, p.1-11, 2018.
- SILVA, C.V.V.; ABREU, L. A. S.; LEAL, J. C.; KALAOUM, J.; SILVA, S.. Levantamento da Entomofauna da APA Guandu-Jacatirã, Queimados-RJ e seu Uso na Avaliação Ambiental. In: XIV CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2017, Poços de Caldas. Anais Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. V.9, N.1 2017.
- SILVA, R. R.; BRANDAO, C. R. F.; QUEIROZ, J. M.; FRANCA, E. C.; BECKER, E. L.; BARRERA, C. A.; CASIMIRO, M. S..ATLANTIC ANTS: a data set ofants in AtlanticForestsof South America. *ECOLOGY*, v. xx, p. 001, 2021.
- SOUZA, C. A. S.; QUEIROZ, J. M Climbing high toavoidthieves. *FRONTIERS IN ECOLOGY AND THE ENVIRONMENT*, v. 18, p. 297-297, 2020.
- VARGAS, A.B.; MAYHÉ-NUNES, A.J.; QUEIROZ, J.M.; SOUZA, G.O. &RAMOS, E.F.. Efeitos de fatores ambientais sobre a mirmecofaunaem comunidades de restinga no Rio de Janeiro, RJ. *NeotropicalEntomology*, 36 (1): 28-37, 2007.
- VIEIRA, N. C.; CARVALHO, L. O.; SILVA, C. V. V.; ABREU, L. A. S..A Importância das Operações de Manejo e Resgate de Fauna na Implantação de Empreendimentos Imobiliários no Bioma Mata Atlântica. In: Semana Acadêmica de Biologia, 37. Anais. Seropédica: UFRRJ, 2017.
- VITORIO, CLEBER VINICIUS; CARVALHO, ACACIO GERALDO DE ; SILVA, KARINA ARRUDA ; TOMAS JUNIOR, OLAVO ARAUJO ; SILVA, CARLOS DOMINGOS DA ; LIMA, EDSON LUIZ CARVALHO ; ESPER, FÁBIO JOSÉ . PopulationFluctuationofTermitofauna (Blattodea: Isoptera) in Six Forest Fragmentsofthe Mata Atlântica. *FLORAM*, v. 26, p. 1-10, 2019.
- YUSAH, K.M. & FOSTER, W.A..Treesizeand habitatcomplexityaffectantcommunities (Hymenoptera:Formicidae) in the high canopyofBorneanrainforest.*Myrmecological News*, 23: 15-23, 2016.

Capítulo 3



10.37423/240609068

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CAPACITAÇÃO DE DOCENTES: EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PILAR FUNDAMENTAL

Natália Francisca da Silva Souza

Universidade Estadual do Maranhão

Joselice da Silva Pereira

Universidade Estadual da Paraíba

Anastácia dos Santos Gonçalves

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Luiza Daiana Araújo da Silva Formiga

Universidade Estadual do Maranhão

Joseleide Teixeira Câmara

Universidade Estadual do Maranhão



Resumo: Tendo em vista que as Instituições de Ensino Superior (IES) se configuram como ambiente propício para a promoção da Educação ambiental (EA), e do ensino socioambiental, dado que são responsáveis pela formação de mentores do processo de ensino-aprendizagem, este capítulo lista e descreve os projetos e atividades desenvolvidos pela Comissão da Assessoria de Gestão Ambiental (AGA), do Centro de Estudos Superiores de Caxias, da Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA), no biênio 2017/2018. A pesquisa foi desenvolvida no âmbito da Assessoria de Gestão Ambiental, no qual foram feitos levantamentos dos projetos e atividades desenvolvidas, assim como a análise quantitativa e participativa nos mesmos. Notou-se que as atividades desenvolvidas ainda possuíam uma participação tímida por parte da comunidade discente e que estas sempre buscavam sensibilizar a comunidade discente por meio de atividades inovadoras, proporcionando aos participantes o acesso à informação, aprendizado e formação.

Palavras-chave: Aprendizagem, Ensino, IES, Sensibilização, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

No Brasil, desde 1988, o meio ambiente passou a ser um bem tutelado juridicamente, através da publicação da Constituição Federal neste ano. Já em 1972, o Brasil liderou 77 países dos 113 participantes da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano em Estocolmo, Suécia, na produção do documento intitulado “Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano” (ESTOCOLMO, 1972). Algumas decisões importantes foram tomadas neste evento da ONU, como por exemplo: criação do Fundo para o Meio Ambiente e instituição do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (ESTOCOLMO, 1972)

A Constituição Federal de 1988, no inciso VII, §1, do Artigo 255, estabelece que a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente é responsabilidade do poder público (BRASIL, 1988). A Política Nacional de Educação Ambiental foi estabelecida pela criação da Lei 9.795/1999, que define educação ambiental (EA), como:

...os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. [...] A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Em consonância com as legislações já mencionadas e outras bases legais já dispostas sobre educação, o Conselho Nacional de Educação, do Ministério da Educação estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA - Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012). As DCNEA orientam a implementação do determinado pela Constituição Federal e pela Lei nº 9.795/1999 e, especificamente, sobre a EA para os cursos de formação de docente, determina que:

As instituições de Educação Superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da Educação Ambiental. [...] Os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar (MEC, 2012).

A Educação ambiental trabalhada de modo interdisciplinar como proposto favorece o diálogo e facilita o processo de entendimento, para que se possa entender melhor e decidir sobre os direcionamentos que guiam os avanços científicos e tecnológicos (SANTOS, SOUZA & MOREIRA, 2017). Com isso a ambientalização nas Instituições de Ensino Superior (IES) pode e deve abranger os pilares institucionais, integrar-se às atividades de gestão, extensão, pesquisa e ensino, configurando um novo

modus operandi que seja modelo de sustentabilidade socioambiental e fomentando, na sua comunidade, um novo modo de aprender e ensinar valendo-se da semelhança da estrutura das universidades à de núcleos urbanos (KRAMMEL & BALDIN, 2017). Com as ações citadas anteriormente, a transformação do espaço acadêmico sustentável pode ser um modelo de boas práticas para o relacionamento da sociedade com o meio ambiente (SANTOS, SOUZA & MOREIRA, 2017; KRAMMEL & BALDIN, 2017).

A universidade é um local propício para a abordagem de questões relacionadas à realidade local pautada na perspectiva de que o desenvolvimento de empresas, cidades e do planeta deve ser sustentável, deve acontecer sem agredir a natureza e os seres vivos. Portanto, a EA é de extrema importância nos ambientes acadêmicos (BILERT, 2013).

A Universidade Estadual do Maranhão por compreender a necessidade da criação de um órgão hierárquico responsável pelo gerenciamento ambiental institucionalizado e suporte às ações de Educação Ambiental desenvolvida dentro da universidade, instituiu no início do ano de 2015 a Assessoria de Gestão Ambiental – AGA/UEMA (UEMA, 2015).

A AGA/UEMA visa melhorar o desempenho ambiental no âmbito dos campi da Universidade, apoiado por uma equipe técnica, comitê diretor, corpo docente, corpo discente e técnicos administrativos. O SGA foi estruturado inicialmente em três programas direcionados aos problemas ambientais da Universidade: Educação Ambiental para Sustentabilidade, Impactos Ambientais nos campi da UEMA e Certificação Ambiental (AGA, 2018).

A interiorização da AGA no Centro de Estudos Superiores de Caxias-CESC/UEMA ocorreu durante o segundo semestre de 2017, sendo instituído pela Portaria nº 350/2017, pelo reitor da Universidade Estadual do Maranhão, Prof. Gustavo Pereira da Costa. Conforme o art. 1º foram designados quatro professores e um aluno representante dos discentes para comporem a Comissão de interiorização das ações da Assessoria de Gestão Ambiental do CESC/UEMA (UEMA, 2017).

As atividades estabelecidas na proposta de trabalho previamente formulada pela então presidente da comissão e incorporada no primeiro plano de ação da AGA-Caxias, estão divididas em três eixos principais: (1) atividades de sensibilização e educação ambiental, (2) diagnóstico e acompanhamento do uso dos recursos ambientais do campus e (3) implantação de infraestrutura adequada à sustentabilidade do campus (CÂMARA, FORMIGA & UBAID, 2018).

A comissão contou com a ajuda de alunos bolsistas, que executam planos de trabalhos relacionados às atividades propostas pela AGA-Caxias, voluntários de diversos cursos e os servidores terceirizados responsáveis pela limpeza do campus (CÂMARA, FORMIGA & UBAID, 2018).

A AGA-Caxias, como componente do CESC/UEMA também tem papel no ensino aprendido dos discentes, contribuindo com a formação de valores e responsabilidade socioambiental destes, assim, este estudo vem colaborar com auto avaliação deste componente, a fim de saber sua contribuição no que se refere à sensibilização sobre Educação Ambiental e Sustentabilidade para as diferentes áreas de formação do CESC/UEMA.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no âmbito do Centro de Estudos Superiores de Caxias, na Universidade Estadual do Maranhão (CESC/UEMA), que forma profissionais em onze áreas de Licenciatura (Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Ciências Sociais, Física, Geografia, História, Letras Português, Letras Inglês, Matemática, Pedagogia e Química), Enfermeiros e Médicos, sendo alguns destes cursos reconhecidas pela sua qualidade de formação profissional.

O instrumento utilizado para coleta de dados foi uma listagem quantitativa e participativa das atividades e projetos desenvolvidos pela AGA-Caxias entre 2017-2018 por meio do acompanhamento das redes sociais (instagram e facebook), participação no grupo do Whatsapp durante a pesquisa, sendo este composto pela comissão, bolsistas e voluntários, para troca de informações e análise documental (trabalhos publicados, relatórios de bolsistas, banco de fotos e artes gráficas, ata de assinatura e de controle dos eventos promovidos, artigos publicados e anais de eventos) concedido pela presidente da AGA-Caxias.

Após o encerramento da coleta de dados, os mesmos foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas do software Excel para a criação de tabelas que fundamentaram o presente trabalho. As atividades realizadas foram agrupadas conforme seu processo de desenvolvimento, tendo três classificações distintas: 1 – atividades informativas e formativas; 2 – atividades práticas e 3 – campanhas e mídias sociais.

A Comissão de Interiorização da Assessoria de Gestão Ambiental do CESC/UEMA (AGA-Caxias) desenvolveu entre 2017/2018 12 atividades voltadas para sensibilização no que se refere à Educação Ambiental (EA) da comunidade acadêmica e Sustentabilidade. Estas variaram entre atividades fixas,

que aconteciam mensalmente ou anualmente e atividades pontuais, promovidas em datas comemorativas ou eventos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ATIVIDADES INFORMATIVAS E FORMATIVAS

Nesta categoria estão listadas todas as atividades que proporcionaram levar até os discentes informações e aprendizado sobre Educação ambiental e Sustentabilidade, sendo estas: Recepção dos calouros, Ciclos de palestras (“Café com conversa”, “Luau sustentável” e “Teatro Sustentável”), Oficinas de Reaproveitamento e Atividade de monitoria.

RECEPÇÃO DOS CALOUROS

Tratava-se de uma palestra auto explicativa sobre o que é e quais seriam as atividades desenvolvidas pela AGA-Caxias durante o semestre, convidando os novos ingressantes a participarem destas, assim proporcionando o acolhimento e o despertar de interesse dos mesmos. A atividade era realizada no auditório do CESC/UEMA e divulgada por meio das redes sociais e visitas em salas de aulas, não se utilizando da distribuição de folders ou cartazes nos murais do campus (Figura 1).



Figura 1. Palestra de recepção dos calouros no auditório

Fonte: Banco de imagens da AGA.

Na ocasião, também foi realizado o trote sustentável, onde os ingressantes realizaram a coleta e separação do lixo do Campus (Figura 2A, 2B e 2C) e plantio de mudas de árvores (Figura 2D). O lixo separado que poderia ser reaproveitado era destinado ao ponto de coleta seletiva da ECOCEMAR. Nessa perspectiva, o Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza (IBND, 2017) cita que é por meio da

Educação Ambiental que se desperta a preocupação para um tema tão delicado no nosso dia a dia. É por meio dela que podemos criar uma sociedade mais sustentável, saudável e responsável.



Figura 2: A-B-C coleta e separação dos resíduos do campus. D- Plantio de árvores.

Fonte: Banco de imagens da AGA.

CICLOS DE PALESTRAS: “CAFÉ COM CONVERSA”, “LUAU SUSTENTÁVEL” E “TEATRO SUSTENTÁVEL”.

O “Café com conversa” era uma atividade realizada no turno matutino no jardim do campus, se tratando de uma conversa dialogada aberta, por meio da interação entre os palestrantes convidados e os acadêmicos participantes (ouvintes). O luau sustentável seguia a mesma metodologia da atividade anterior, porém destinada aos discentes do turno noturno, buscando levar as mesmas informações sobre EA e sustentabilidade, já que estes não conseguiam participar das demais atividades realizadas pela AGA-Caxias, nos turnos matutino e vespertino (Figura 3).



Figura 3:A-B- Café com conversa. C-D- Luau Sustentável.

Fonte: Banco de imagens da AGA.

Os palestrantes de ambas as atividades sempre eram pessoas com trabalhos/atividades voltados para a temática EA e/ou sustentabilidade, podendo ser docente do campus ou membros da comunidade local. Continuamente eram abordadas diferentes temáticas relacionadas à EA e sustentabilidade em cada palestra (Tabela 1).

Tabela 1: Temáticas abordadas e frequência de participação no “Café com conversa” e “Luau sustentável”

Atividade	Tema	Palestrante	Nº de ouvintes
Café com Conversa	I- Literatura e Meio Ambiente: um entrelaçamento pela palavra	Joseane Maia Santos Silva	39
	II- Meio Ambiente e Prática Sustentável	José Carlos Aroucha Filho	36
	III- A importância da cultura de doação para o desenvolvimento sustentável	Francisca Ramos e Luis S. Neves	36
	IV- Sustentabilidade: a manutenção do capital natural	Geniana Alves Reis	19

	V- A percepção ambiental como instrumento de apoio para aplicação de políticas públicas ambientais	Maria Lindalva Alves da Silva	26
	VI- Sustentabilidade pesqueira artesanal	Leidimar Lustosa Alves Feitosa	34
	VII- Agroecologia e as Práticas atuais de sustentabilidade	Diogo Herisson Silva Sardinha	31
	VIII- Despoluição do riacho do Ponte.	Marcos Antônio Machado dos Santos	53
Luau Sustentável	I- Sustentabilidade e manejo sustentável do solo	Geydson Gabriel Gomes Lima	49
el	II- Sustentabilidade	Hortência Nobre	60
TOTAL: 334 discentes participantes			

Fonte: Ata de assinaturas da AGA.

Durante nossa análise quantitativa, a atividade Luau Sustentável atingiu um número de discentes significativo (109 participantes), mesmo sendo realizada apenas duas vezes, se comparada a atividade café com conversa (274 participantes), que aconteceu oito vezes. Tal diferença, pode ser justificada pelo fato de a atividade ter sido uma novidade aos discentes do turno noturno e uma forma diferente de abordar a temática para os mesmos, já que ainda não havia sido realizada nenhuma atividade semelhante.

Em ambas as atividades, ao final das palestras eram disponibilizadas mesas com lanches aos participantes, não sendo utilizadas embalagens descartáveis (copos, pratos, talheres e guardanapos) durante o consumo dos mesmos, era preferível oferecer comidas de fácil manuseio, como frutas e bolo cortados em fatias, pães, biscoitos e o suco ou café em copos de plásticos, desta forma, mostrando aos participantes que é possível começar a cuidar do ambiente com pequenas atitudes, não gerando resíduos. Para divulgação também se utilizava da mesma metodologia, não eram utilizados panfletos ou cartazes nos murais do campus, as informações (tema, data, local e horário) eram noticiadas nas redes sociais e nas salas de aula.

A última atividade dos ciclos de palestra foi o “Teatro sustentável”, uma parceria entre a AGA-Caxias e os alunos do curso Física Licenciatura - grupo teatral “Letrafisic”, estes realizaram uma peça de fantoches exaltando a importância da reciclagem e do papel da AGA-Caxias dentro do campus. A

atividade foi um modo de trabalhar o tema sustentabilidade de uma maneira interdisciplinar e contextualizada, mostrando que é possível tornar divertido e prazeroso o processo de aprendizagem e conscientização (Figura 4).



Figura 4: A- Divulgação da atividade. B-C-D Teatro de fantoches

Fonte: Banco de imagens da AGA.

De acordo com Sampaio (2014), o espaço da roda de conversa intenciona a construção de novas possibilidades que se abrem ao pensar, num movimento contínuo de perceber – refletir – agir – modificar, em que os participantes podem se reconhecer como condutores de sua ação e da sua própria possibilidade de “ser mais” .

OFICINAS DE REAPROVEITAMENTO

Durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia- SNCT de 2018, aconteceu também a exposição Caxias faz Ciência, que foi realizada na Praça Duque de Caxias em frente ao campus. Aproveitando o evento, a AGA-Caxias em parceria com o Instituto de Ações Socioambientais (INASA) promoveu uma atividade interativa dentro e fora da universidade.

Foram oferecidas quatro oficinas de reaproveitamento de resíduos sólidos: jornal, pneu, latinhas de alumínio e garrafa PET. Além das oficinas ocorreram exposição dos materiais confeccionados e atividades desenvolvidas pela AGA-Caxias no stand do evento (Figura 5B). A divulgação das oficinas foi realizada dias antes do evento e teve um ótimo alcance por parte dos acadêmicos, obtendo uma procura muito grande e preenchendo rapidamente todas as vagas (Figura 5A).



Figura 5: A- Cartaz de divulgação. B- Stand de exposição na praça.

Fonte: Os autores

As quatro oficinas foram ministradas por profissionais da cidade que trabalham com artesanato em materiais recicláveis, devido à disponibilidade dos mesmos algumas oficinas aconteceram somente em um dia e outras por dois dias seguidos (Tabela 2).

Tabela 2: Frequência de participação nas oficinas oferecidas durante a SNCT

Oficina	Duração (dias)	Ministrante	Nº de participantes
Reaproveitamento de Latinhas	1	Railson Cardoso Nascimento	15
Reaproveitamento de Jornal	1	Rosilene Alves Pereira	14
Reaproveitamento de Garrafas pet	2	Francisca Ramos de Sousa	16
Reaproveitamento de Pneus	2	Ernandes Damasceno Costa	14
			Total: 59

Fonte: Relatório dos bolsistas.

Foi notório que a diferença de participação entre uma oficina e outra foi mínima (entre 1 a 2 participantes), na oficina de latinhas foram confeccionados desde objetos de decoração e brinquedos,

na oficina de jornal foram produzidas bonecas como objetos de decoração, na de garrafas pet confeccionou-se brinquedos, cestos e taças e com os pneus foram confeccionados dois pula-pulas, um balanço que foi colocado no pequizeiro do campus e puffs que foram dispostos no pavilhão “C” do campus.

As oficinas visam desenvolver a capacidade de observação e pesquisa do aluno, estimular seu senso crítico em relação às questões ambientais, despertar a consciência da importância da preservação do meio ambiente, do respeito à natureza, incentivar a participação e o trabalho na busca de soluções para a melhoria da qualidade de vida de todos (NETTO et al, 2013). Ainda segundo o mesmo autor, o processo de ensino aprendizagem, desenvolvido no momento das oficinas é encarado como ato de conhecimento e transformação social, tendo como característica principal a utilização do saber como matéria prima para o ensino (NETTO et al, 2013).

ATIVIDADE DE MONITORIA

Para este projeto, foi elaborado um pequeno edital para inscrição dos interessados, no qual tiveram onze inscritos, entre estes um acadêmico do curso de história, dois do curso de pedagogia, quatro do curso de letras português e quatro do curso de geografia.

Para escolha dos monitores, além da apresentação de documentação (CPF, RG, comprovante residência, comprovante de matrícula e histórico escolar) foram avaliados o índice acadêmico e a carta de motivação dos candidatos. Após esse processo, foram selecionados cinco monitores: dois do curso de Letras - Inglês, um de Pedagogia, um de História e um de Geografia, no entanto apenas quatro concluíram a atividade, participando ativamente.

A atividade de monitoria aconteceu durante o segundo semestre de 2018, entre os meses de setembro a dezembro. Os monitores ajudaram no processo de divulgação e organização das atividades desenvolvidas, fazendo visitas frequentes nas salas de aula, além de participar das reuniões. Ao término das atividades os monitores redigiram um relatório, contando suas experiências e opiniões sobre as atividades realizadas durante o período de vigência da monitoria. Após a entrega dos relatórios, cada monitor recebeu um certificado, com carga horária de 48H.

Conforme os relatórios dos monitores, eles relataram que a experiência proporcionou muito conhecimento e foi de extrema importância para sua formação acadêmica, sendo obtidas as seguintes justificativas:

“A experiência de ser monitora me proporcionou muito conhecimento no que diz respeito à relação do homem com o meio, sendo de extrema importância para minha formação acadêmica no que diz respeito à conscientização acerca dos problemas ambientais existentes na nossa cidade” (Monitora de Geografia).

“A monitoria proporcionada pela AGA, possibilitou conhecimentos diversos, tanto para mim quanto para outras pessoas que por meio desse trabalho de conscientização e desenvolvimento de práticas sustentáveis, procuram fazer do mundo um lugar melhor para viver” (Monitora de Letras/Português).

“O projeto contribuiu para reflexões sobre como, onde e por que devemos ajudar, colaborar para bons resultados, além disso, trouxe-me uma incomparável gratificação em colaborar” (Monitora de Letras/Português).

“Fazer parte desse projeto da AGA foi de extrema importância para mim como pessoa e como acadêmica, pois a partir das experiências que vivi dentro do projeto pude perceber que posso fazer um pouco a cada dia para melhorar o meio ambiente” (Monitora de História).

Percebe-se pelas justificativas que a experiência de monitor foi importante para a formação profissional e pessoal dos participantes, além de contribuir com o conhecimento dos mesmos e da comunidade acadêmica. Lira et al. (2015) diz que o monitor, ao unir teoria e prática, pode tornar-se autocrítico, um investigador da própria prática docente, com isso, o exercício da monitoria contribui não somente para uma boa formação acadêmica, mas para a formação de profissionais preparados e qualificados para atuar em situações sociais mais complexas.

ATIVIDADES PRÁTICAS

Nesta categoria estão os projetos e atividade que incentivaram os discentes a praticarem ações mais sustentáveis em relação à conservação do campus e fora dele, sendo estas: Projeto Biodecompositor Orgânico, Projeto “Nem todo lixo é lixo”, “Campanha Descarte inteligente” - Reciclagem de papel e o Plantio de árvores no Balneário Veneza.

PROJETO BIODECOMPOSITOR ORGÂNICO

Foi implantado um Biodecompositor no CESC/UEMA, com o intuito de reciclar os resíduos orgânicos da lanchonete e posteriormente de todo o local, na ocasião, foi realizada uma palestra pelo responsável da produção do mesmo (Figura 6A e 6B), a qual foi de fundamental importância para mostrar a comunidade como se dava a utilização e a relevância do uso do mesmo para melhorar as condições do meio ambiente e conseqüentemente poluir menos. Às funcionárias da lanchonete

separavam os resíduos orgânicos produzidos para que os voluntários pudessem depositar no Biodecompositor e o chorume produzido era aplicado nas plantas do jardim (Figura 6C, 6D e 6E).

A instalação do Biodecompositor na Universidade proporcionou a tais participantes repensar nas atitudes em relação a destinação adequada dos resíduos orgânicos que produzem. Nesse contexto, Bacelar (2016), diz que a gestão ambiental pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta de conscientização da sociedade, através da educação ambiental que tem o papel de agente disseminador da mudança de comportamento e de mudanças de atitudes quanto ao nosso cotidiano, hábitos de consumo, alimentação e principalmente preocupação com a preservação e conservação de um ambiente salutar (BACELAR, 2016).



Figura 6: A-B- Palestra de apresentação do biodecompositor. C-D- Depósito de resíduos no biodecompositor. E- Aplicação de chorume nas plantas.

Fonte: Banco de imagens da AGA.

PROJETO “NEM TODO LIXO É LIXO”

Este projeto tinha o intuito de recolher o papel consumido pela comunidade acadêmica do campus, para tal, foi inserido o projeto intitulado como “Nem todo lixo é lixo” em parceria com a equipe de servidores responsáveis pela limpeza, os quais aceitaram e colaboraram muito para realização do mesmo. Antes de iniciar as atividades com os servidores, aconteceu uma reunião explicando como os mesmos deveriam realizar a coleta e separação do lixo. Foram efetuadas reuniões periódicas com os servidores para que eles pudessem relatar o êxito e as dificuldades encontradas durante a execução das coletas dos lixos (Figura 7).



Figura 7: Reunião com servidores terceirizados da limpeza

Fonte: Banco de imagens da AGA.

Por meio dos relatos dos servidores e por meio de visitas periódicas dos voluntários, foi possível fazer uma análise de como os acadêmicos, professores e servidores de modo geral estavam respeitando a separação do lixo. Onde pôde-se perceber o êxito na contribuição e realização do projeto. Para realização desta atividade foram obtidas caixas de papelão junto aos comerciantes da cidade, que posteriormente eram rotuladas com a identificação da AGA e distribuídas pelos departamentos, salas de aula, sala dos professores, biblioteca, direções, laboratórios e auditório. Juntamente com a distribuição das caixas, era feita a apresentação do projeto para o público, explicando qual seu objetivo e importância (Figura 8).



Figura 8: A- Logo do projeto. B-C- Preparação das caixas. D- Comprovante de desconto da EcoCemar. E- Caixa na sala com aviso.

F- Explicação do projeto em sala de aula. G- Sorteio do servidor. H- Pesagem do resíduo no Eco ponto da Cemar.

Fonte: Banco de imagens da AGA.

A equipe de servidores foi beneficiada mensalmente com o projeto, o papel recolhido ao final de cada mês era encaminhado para ECOCEMAR (ECOPONTO), gerando valores de créditos da conta de energia dos mesmos. Para escolher os servidores beneficiados com os créditos, foram realizados sorteios mensais (Tabela 3).

Tabela 3: Dados da coleta e envio do papel para reciclagem do projeto “Nem todo lixo é lixo”

Data de Coletas	Peso (Kg)	Crédito na conta de Luz (R\$)
23.10.2017	60	R\$ 6,96
13.11.2017	25	R\$ 2,60
21.12.2107	23	R\$ 4,50
01.02.2018	99	R\$ 11,24
06.03.2018	39	R\$ 5,30
10.04.2018	12	R\$ 2,48
11.05.2018	14	R\$ 0,48
07.06.2018	23	R\$ 5,16
10.07.2018	87,5	R\$ 7,68
27.07.2018	30	R\$ 2,40
04.09.2018	132	R\$ 13,92
01.10.2018	71	R\$ 7,36
29.11.2018	153	R\$ 12,92
Total:	768,5	83,00

Fonte: Relatório dos bolsistas.

Ao analisarmos a tabela, observamos uma discrepância entre os pesos de 132 e 153 kg, o segundo peso mesmo sendo maior gerou um crédito menor (12,92) se comparado ao primeiro, que gerou um crédito de 13,92 reais. Essa diferença pode ser explicada devido ao tipo de resíduo e peso gerado, pois para cada tipo de resíduo existe um valor diferente. Os mais frequentes eram o papel branco, jornal, papel misto e papelão, porém muitas vezes foi resíduo plástico, como embalagens de proteção: plásticos bolha e sacos transparentes. Além disso, houve uma mudança no valor do papel, de R\$0,07 centavos passou a ser R\$0,08 centavos. Importante também salientar os 768,5 Kg de papel que deixaram de ir para o lixão e foram destinados à reciclagem e que ajudaram os servidores participantes do projeto.

O projeto foi importante para a ligação direta e envolvimento de todos os segmentos do campus, inclusive dos servidores da limpeza, pois estavam realizando práticas sustentáveis e sendo

sensibilizados em relação aos resíduos produzidos. A educação para o desenvolvimento sustentável tem por objetivo possibilitar a aquisição de conhecimentos e formação de atitudes que possibilitem às pessoas agir e tomar decisões dentro dos propósitos do desenvolvimento sustentável (BARBIERI; SILVA, 2011).

Vale ressaltar que a equipe AGA contemplou alguns servidores da limpeza com cestas básicas durante o período do Natal (Figura 9), como forma de agradecimento pelo empenho das atividades realizadas no projeto “Nem todo lixo é lixo”, pois sem a participação deles o projeto se tornaria inviável.



Figura 9: Entrega das cestas básicas aos servidores

Fonte: Banco de imagens da AGA.

“CAMPANHA DESCARTE INTELIGENTE” - RECICLAGEM DE PAPEL

A campanha “Descarte inteligente do papel” foi desenvolvida para recolher o papel das casas dos discentes para posteriormente ser destinado ao ECOPONTO. Para realização da campanha, foi elaborado um cartaz digital (Figura 10A) e divulgação deste entre a comunidade acadêmica. Os discentes poderiam participar levando quilos de papel por várias vezes e ao acumular 25 kg pesados, ao atingir a meta o participante da campanha era recompensado com uma caneca AGA (Figura 10B). Com o projeto foram enviados para reciclagem 634 kg de papel. Esta atividade colaborou sensibilizando e motivando os acadêmicos a estarem destinando à reciclagem o papel consumido em suas residências, antes destinado ao lixão da cidade, além de contribuir com o meio ambiente reciclando seus resíduos, ganhavam um brinde que os incentivava a continuar a tarefa.



Figura 10: A- Divulgação do projeto. B- Ganhadora da Caneca.

Fonte: Banco de imagens da AGA

PLANTIO DE ÁRVORES NO BALNEÁRIO VENEZA

Para desenvolver uma campanha juntamente com a comunidade de discentes, em comemoração ao dia Biólogo que aconteceu dia 3 de setembro de 2017, a AGA-Caxias em parceria com a professora da rede municipal Kelly Sabino realizou no dia seguinte a data comemorativa um mutirão para plantio de mudas de árvores, cedidas pela professora no ponto turístico Balneário Venezia, onde tanto os próprios acadêmicos, quanto a comunidade caxiense, puderam participar desenvolvendo a atividade e consequentemente melhorando suas práticas sustentáveis e desenvolvendo hábitos ecologicamente corretos (Figura 11).



Figura 11: Plantio de árvores no Balneário Venezia.

Fonte: Banco de imagens da AGA.

A educação para o desenvolvimento sustentável tem por objetivo possibilitar a aquisição de conhecimentos e formação de atitudes que possibilitem às pessoas agir e tomar decisões dentro dos propósitos do desenvolvimento sustentável. O alcance desse objetivo dentro do contexto social e ambiental necessita ser contextualizado, realizando investigações diagnósticas que possibilitem

concretizar atividades que representem a realidade e as necessidades dos sujeitos de estudo (MOSER, 2009; BARBIERI; SILVA, 2011).

CAMPANHAS E MÍDIAS PUBLICITÁRIAS

Nesta categoria estão as atividades que incluíram a divulgação da Assessoria de Gestão Ambiental – AGA-Caxias por meio de perfis nas redes sociais (Facebook, Instagram e grupo no Whatsapp) e colhimento da opinião dos discentes sobre as atividades desenvolvidas. As quais foram as Redes sociais e o projeto “Fala Ai”.

REDES SOCIAIS

A criação de redes sociais (Facebook, Instagram e grupo no Whatsapp), foi uma maneira de manter contato entre a comissão, bolsistas, voluntários e monitores, mas também de interação e divulgação das atividades entre os acadêmicos. No Facebook e Instagram eram feitas postagens referentes a datas ambientais, atividades e eventos realizados e notícias sobre meio ambiente. Para reaviso ou lembrete destas atividades, as mesmas eram enviadas no grupo do Whatsapp da AGA (Figura 12).

Os voluntários e monitores também compartilhavam em suas redes sociais e grupos as postagens referentes às atividades, datas ou eventos para alcançar o maior número de pessoas possível, além de informar pessoalmente aos mais próximos e também avisos nas salas de aulas. Até dezembro de 2018 as redes sociais somavam 607 seguidores, sendo 368 para o Instagram e 239 para o Facebook.



Figura 12: A- Perfil no Facebook. B- grupo no Whatsapp. C- perfil no Instagram.

Fonte: Os autores.

PROJETO “FALA AÍ”

Para saber a opinião da comunidade acadêmica sobre o desempenho das atividades desenvolvidas, foi criado o projeto “Fala aí”: uma urna disposta na biblioteca do campus, na qual os acadêmicos poderiam depositar suas sugestões, críticas ou elogios para contribuir com o papel da AGA-Caxias dentro do campus. Na urna, além do logotipo do projeto, estavam estampados os objetivos e ações da AGA-Caxias para informar os acadêmicos sobre suas ações (Figura 13).



Figura 13: Caixa de sugestões

Fonte: Os autores

A atividade foi implantada em setembro de 2018 e pelo curto período, foram recolhidas poucas sugestões dos acadêmicos, dentre elas algumas que não caberiam a AGA realizar, mas também algumas ideias de atividades consideráveis, como:

“Café com conversa duas vezes no mês” (Acadêmico de pedagogia).

“Seria interessante fazermos uma atividade interdisciplinar sobre sustentabilidade entre o curso de Ciências Sociais e Biologia” (Acadêmico de Ciências Sociais).

“Sugiro que os professores considerem receber trabalhos e relatórios em mídia digital, evitando o uso excessivo de papel” (Acadêmico de Física).

Foi notório, nas sugestões dos discentes, o interesse e o conhecimento da importância da realização de atividades sobre sustentabilidade dentro da universidade, se tratando do espaço de onde sairão futuros educadores formadores de opinião. Nesse contexto, entende-se que as instituições de ensino superior não educam apenas as futuras gerações para tomarem decisões, mas influenciam os rumos de organizações pela formação e capacitação de seus colaboradores e gestores, exercendo um papel preponderante na trajetória para um futuro global mais sustentável (JACOBI et al., 2011).

CONCLUSÃO

Dado o exposto, o desenvolvimento de projetos e atividades voltadas para práticas sustentáveis em Educação Ambiental e Sustentabilidade desenvolvidas pela AGA-Caxias dentro do CESC/UEMA mostrou-se eficiente para o processo de sensibilização da comunidade acadêmica. Dos 12 projetos e/ou atividades desenvolvidas durante 2017 e 2018 o Projeto “Nem todo lixo é lixo” teve destaque quanto à participação dos servidores terceirizados da limpeza, os quais foram o único segmento 100% sensibilizados a respeito de boas práticas sustentáveis.

As demais atividades informativas e formativas, atividades práticas e campanhas e mídias sociais também contribuíram muito com o processo de sensibilização ambiental e conhecimento dos discentes, no entanto é preciso dar continuidade a estas atividades para que se tenham maiores resultados, além da implantação de uma política voltada para a gestão ambiental, nos setores administrativos e pedagógicos do CESC/UEMA para a sensibilização e mudança de atitude de todos os segmentos da comunidade acadêmica.

É perceptível pelos números que a participação da comunidade discente nas atividades ainda é tímida, apesar das mesmas se mostrarem bem diferenciadas e motivadoras. A continuidade no desenvolvimento destas atividades pode contribuir para a resolução dessa problemática, além da intensificação no processo de divulgação dentro do CESC/UEMA.

REFERÊNCIAS

- AGA – Assessoria de Gestão Ambiental da UEMA. 2018. Disponível em:<<http://www.aga.uema.br/>>. Acesso em: 15 Mar. 2018.
- BARBIERI, J. C. & SILVA, D. 2011. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. Rev. Adm. Mackenzie, São Paulo, v. 12, n. 3, p.51-82.
- BACELAR, S. F. 2016. Reutilização de resíduos sólidos em uma comunidade isolada no Amazonas. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em engenharia de produção- Universidade Federal do Amazonas- Faculdade de Tecnologia, Manaus, 53 f.
- BILERT, V. S. S. A. 2013. educação ambiental na Universidade: um estudo nos cursos da área das ciências sociais aplicadas nas Instituições de Ensino Superior Públicas (IES) no Paraná. - Pato Branco: UTFPR
- CÂMARA, J. T.; FORMIGA, L. D. A. S. & UBAID, F. K. 2018. Implantação da Assessoria de Gestão Ambiental na Universidade Estadual do Maranhão, Campus Caxias. 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Gramado-RS.
- ESTOCOLMO. 1972. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano - Relatório da Delegação do Brasil à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente. vol. 1. Disponível em:<[Estocolmo, 72 - Volume I \(cetesb.sp.gov.br\)](http://Estocolmo, 72 - Volume I (cetesb.sp.gov.br))>. Acesso em: 25 Nov. 2019.
- IBDN (Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza). 2019. A importância de se investir em Educação ambiental. Disponível em:<<https://www.ibdn.org.br/2017/07/12/importancia-de-se-investir-em-educacao-ambiental/>>. Acesso em: 25 Nov. 2019.
- JACOBI, P.R. RAUFFLET E. & ARRUDA, M.P. 2011. Educação para a sustentabilidade nos cursos de administração: reflexão sobre paradigmas e práticas. RAM, Revista de Administração da Mackenzie, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 21-50.
- KRAMMEL, I. R. F. & BALDIN, N. 2017. Ambientalizar a universidade – uma ação possível. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 34, nº 2, p. 275-295, mai./ago. E-ISSN 1517-125.
- LIRA, M. O. NASCIMENTO, D. Q.; SILVA, G. C. L. & MAMAM, A. S. 2015. Contribuições da monitoria acadêmica para o processo de formação inicial docente de licenciandos em ciências biológicas da UEPB. Anais do II CONEDU– artigos. V. 1. E-ISSN: 2358-8829.
- MOSER, M. 2009. Identificação da percepção dos Estudantes de Escola Rural de Luiz Alves, SC, referente ao bioma Mata Atlântica e sua Biodiversidade. Monografia - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.
- NETTO, T. A.; AZEVEDO, L. F.; SILVA, M. M. VARGAS, L. P. & HILLIG, C. 2013. Oficinas ambientais como espaço de construção da consciência ambiental. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET/UFSC, v.11, nº 11, p. 2266-2272, E-ISSN: 2236-1170.

SAMPAIO, J.; SANTOS, C. G.; AGOSTINI, M. & SALVADOR, S. A. 2014.

Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. Rev. Interface: comunicação e saúde, v. 18, nº 2, Pernambuco, p. 10303-10305.

SANTOS, D. B.; SOUZA, C. R. & MOREIRA, L. M. 2017. Da educação

ambiental à transformação social: reflexões sobre a interdisciplinaridade como estratégia desse processo. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. E-ISSN 1517-1256. Rio Grande, v. 34, nº 2, p. 156-172.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. Portaria GR nº350/2017, de 13

de junho de 2017. Dispõe sobre Comissão para interiorização das ações da Assessoria de Gestão Ambiental do CESC/UEMA. Diário Oficial do Poder Executivo, p. 25. São Luís, 06 de julho de 2017. Disponível em:<<http://www.aga.uema.br/wpcontent/uploads/2018/03/JORNAL11122008.pdf>>. Acesso em 06/02/2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. Universidade Estadual do Maranhão institui a Assessoria de Gestão ambiental. 2015. Disponível em:<

<http://www.aga.uema.br/2015/03/10/universidade-estadual-do-maranhaoinstitui-a-assessoria-de-gestao-ambiental/>>. Acesso em: 07 Set. 2019.

Capítulo 4



10.37423/240609099

PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DE SANEAMENTO NO AMBIENTE DOMICILIAR COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Paulo de Castro Vieira

Universidade Federal de Ouro Preto

Ana Luíza Silva Santos Félix

Universidade Federal de Ouro Preto



Resumo: Este trabalho teve como objetivo apresentar as experiências dos trabalhos de educação ambiental em saneamento básico que resultarão em um material didático sobre dicas práticas de saneamento básico para serem utilizadas no dia a dia pela população, reforçando os cuidados necessários para a promoção da saúde pública e a preservação dos recursos naturais. O material foi desenvolvido a partir de uma equipe multidisciplinar constituída por alunos de graduação e pós-graduação, professores e pesquisadores atuantes nas áreas do saneamento ambiental em trabalhos de extensão e pesquisa científica. Como etapa da elaboração do material foram levantadas as instalações e atividades domiciliares típicas do saneamento básico nas habitações que teriam alguma influência no controle ou em uma possível disseminação de doenças, assim como as orientações sanitárias adequadas para manejar estes componentes. Após as etapas de pesquisas, redação, ilustrações e diagramação do texto foram originadas materiais de comunicação para orientação do público em geral com capacidade de leitura básica. O material apresenta a conceituação dos componentes do saneamento relacionados a infraestrutura pública e as instalações domiciliares denominados, respectivamente, “da porta para fora” e da “porta para dentro”. São identificados os componentes destas dimensões, bem como os atores responsáveis por cada um. As dicas práticas de sustentabilidade para os componentes domiciliares do saneamento foram sistematizadas para cada componente do saneamento básico, sendo eles água potável, esgotos sanitários, águas de chuva e resíduos sólidos. O material foi utilizado como ferramenta de educação em saneamento básico em atividades presenciais e pela internet como por exemplo, em oficinas, palestras e a divulgação em mídias sociais. Acredita-se que essa ferramenta de educação ambiental em saneamento básico pode contribuir com a capacitação, sensibilização e mobilização do público quanto às práticas sustentáveis de saneamento básico no ambiente domiciliar.

Palavras-chave: Educação ambiental; sustentabilidade; saneamento domiciliar; práticas simplificadas.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental em saneamento básico tem como objetivo informar e sensibilizar as pessoas sobre os problemas e possíveis soluções de saneamento, existentes em sua comunidade, buscando transformá-las em indivíduos que participem das decisões sobre seus futuros, torna-se um instrumento indispensável no processo de desenvolvimento sustentável, exercendo, desse modo, o direito à cidadania. Além deste aspecto, a educação sanitária e ambiental visa a compreensão e ao engajamento aos aspectos de saúde pública e do meio ambiente, considerando o elemento econômico em termos de investimentos e geração de recursos com trabalho e renda (PEREIRA, et al., 2010).

As ações de educação sanitária e ambiental são fundamentais para a implantação dos projetos públicos e coletivos de saneamento, pois permite à sociedade o conhecimento dos benefícios trazidos por este, além de conscientizá-la sobre a importância da mudança de comportamento, visando à preservação do meio ambiente e qualidade de vida (BRASIL, 2009). Portanto, as ações de educação sanitária certamente são elementos importantes para o controle de epidemias e até de pandemia, pois contribuem com a capacitação da sociedade para as mudanças de hábitos em prol da saúde pública, por meio da atuação universal e adequada dos componentes do saneamento básico.

Dada a importância da educação sanitária e ambiental no processo de universalização adequada e sustentável do saneamento, foi estabelecido no Plano Nacional de Saneamento Básico (2013) a necessidade de desenvolver práticas permanentes de educação ambiental voltadas às questões sanitárias, com garantia de destinar parcela mínima dos recursos de programas e ações. No âmbito do PLANSAB 2013, destaca-se como uma das ações deste plano, a ação de intensificar em todos os níveis de escolaridade a educação ambiental para o saneamento básico, por meio de projetos pedagógicos e material educativo adequados e da articulação com a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, visando à incorporação do tema em seus programas.

No ano de 2015 os 193 países signatários da ONU estabeleceram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com 17 Objetivos Desenvolvimento Sustentável (ODS), envolvendo os setores público e privado, a academia, toda a sociedade, para garantir a paz, a preservação dos recursos naturais e o acesso universal aos direitos humanos fundamentais. Dentre os ODS dessa Agenda 2030, o terceiro e o sexto objetivos tratam respectivamente da Saúde e Bem-estar, e da Água e Saneamento, visando assegurar à saúde de qualidade a todos, assim como a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos até o ano de 2030. Essa Agenda prevê diversas ações em prol destes objetivos, tais como: a) Combater doenças transmitidas pela água b)

Universalizar a água potável, segura e acessível para a higiene adequada da população c) Coletar e tratar águas residuais, permitindo a liberação segura em córregos e lagoas. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo realizar uma ação de educação ambiental em saneamento básico a partir do desenvolvimento e aplicação de um material didático sobre dicas de saneamento básico para serem utilizadas no dia a dia pela população, redobrando os cuidados necessários para a promoção da saúde pública e a preservação dos recursos naturais.

METODOLOGIA

A construção do material didático sobre dicas práticas de saneamento sustentável foi desenvolvida a partir dos projetos do Grupo Saneamento Sustentável da Universidade Federal de Ouro Preto, no qual atua com atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária. A equipe buscou por meio de uma construção dialógica entre a equipe multidisciplinar e população local, a construção de um material didático de fácil leitura e compressão entre distintos públicos.

As etapas para a construção do material foram desenvolvidas a partir de uma equipe multidisciplinar constituída por alunos de graduação e pós-graduação, professores e pesquisadores da UFOP atuantes nas áreas do saneamento básico. Como etapa da elaboração do material foram levantadas quais instalações e atividades domiciliares típicas do saneamento básico nas habitações que teriam alguma influência no controle ou em uma possível disseminação de doenças, assim como as orientações sanitárias adequadas para manejar estes componentes. Após as etapas de pesquisas, redação, ilustrações e diagramação do texto foram originadas cartilhas, uma completa e outra resumida no formato de folder, ambos para o público em geral com capacidade de leitura básica.

O material apresenta a conceituação dos componentes do saneamento relacionados à infraestrutura pública e as instalações domiciliares denominados, respectivamente, “da porta para fora” e da “porta para dentro”. São identificados os componentes destas dimensões, bem como os atores responsáveis por cada um. As dicas práticas de sustentabilidade para os componentes domiciliares do saneamento são apresentadas individualmente para água potável, esgotos sanitários, águas de chuva e resíduos sólidos.

Na sequência o material foi divulgado nas mídias de comunicação da UFOP e demais parceiros, assim como promovido em lives ao vivo no Youtube, com a realização de palestras e oficinas remotas pela internet com a população local e pelo comitê sanitário da UFOP. A atividade foi realizada a partir de encontros semanais da equipe com o planejamento de um plano de atividades específicas.

DIMENSÕES DO SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico⁶ tem como função garantir melhor qualidade de vida à população a partir das seguintes ações: 1) promover a saúde e prevenir doenças; 2) promover a inclusão social e a cidadania (acesso aos serviços básicos essenciais); 3) prevenir e controlar a exploração e a poluição ambiental; e 4) promover a economia a partir da geração de trabalho e renda.

Os componentes do saneamento básico estão “da porta para dentro” das habitações como a caixa d’água e a caixa de gordura, assim como estão “da porta para fora” como a rede de tubulações do sistema de abastecimento de água potável do município. Nas próximas páginas são apresentados exemplos dos elementos destas duas dimensões do saneamento básico, e as dicas de melhorias são apresentadas na sequência para os elementos “da porta para dentro”.

Em uma ação de educação ambiental em saneamento básico os componentes do saneamento básico podem ser abordados em duas dimensões, dentro e fora da habitação, com o objetivo de localizar, para a população em geral, as questões que estão diretamente relacionadas com a sua forma de utilizar e se relacionar com os seus produtos e propósitos. Esta compreensão é ilustrada na Figura a seguir.



Figura 1: Componentes dos elementos do saneamento básico a partir das dimensões “da porta para dentro” e “da porta para fora”.

A primeira dimensão dos elementos do saneamento básico abrange a infraestrutura, as instalações e os serviços fornecidos pelos responsáveis (prefeituras, concessionárias e terceirizados). Esse aspecto inclui tudo o que é externo às habitações e aos demais locais de usos dos serviços do saneamento

básico. Esta dimensão do saneamento básico é denominada nesta cartilha como “da porta para fora”, na qual é ilustrada na Figura 2

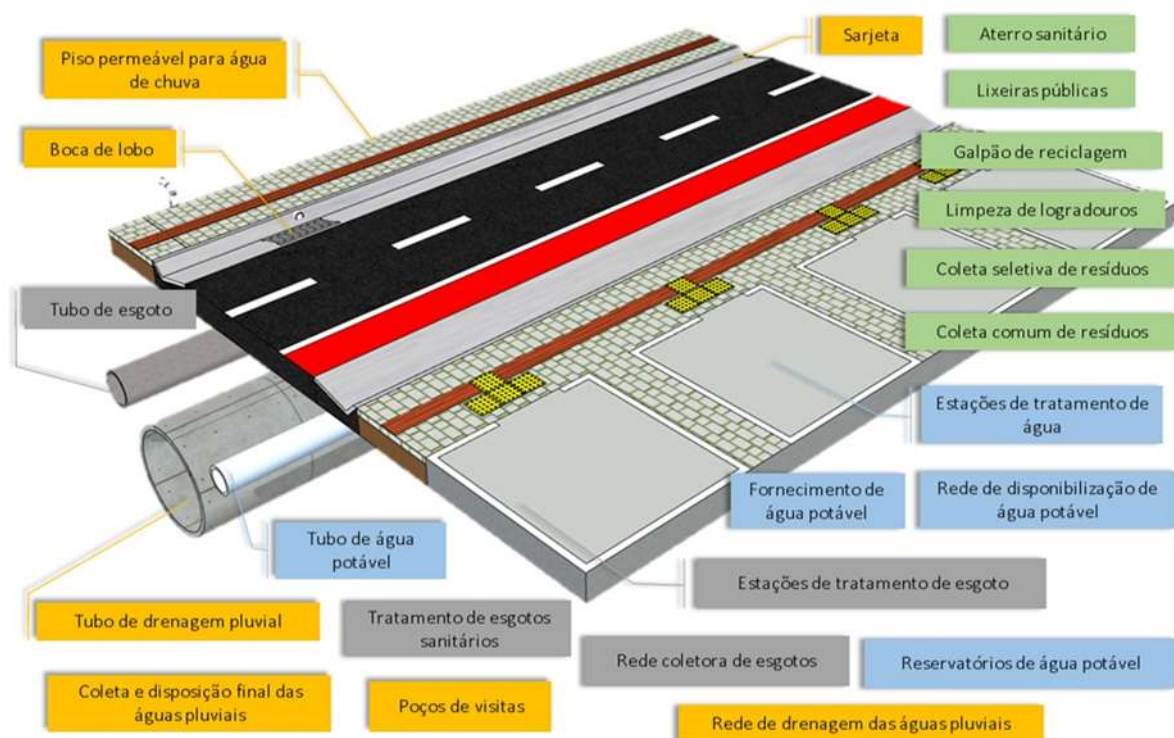


Figura 2: Ilustração da dimensão dos elementos do saneamento básico “da porta para fora”.

A segunda dimensão, denominada “da porta para dentro” (Figura 3), abrange os elementos que estão em contato direto com os usuários dos serviços de saneamento básico, e que geralmente ocorrem dentro e no entorno das edificações. Dentre esses elementos, estão as instalações sanitárias prediais como tubulações, conexões, válvulas, torneiras, caixa d’água, chuveiro, canaletas e lixeiras. A forma de manejar esses elementos também é abordada nesta dimensão, como o uso eficiente da água, o encaminhamento adequado das águas servidas e águas pluviais e a destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos. Para esta dimensão foram elaboradas as dicas de saneamento deste trabalho.

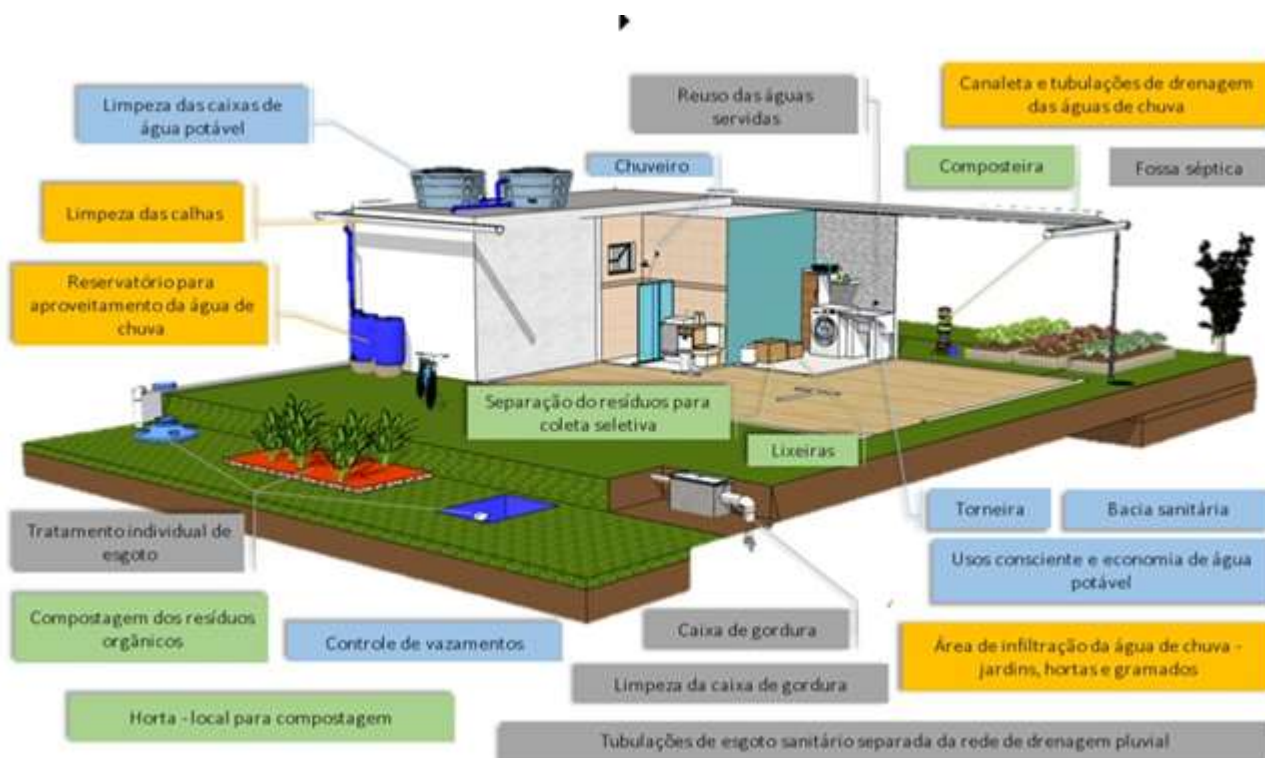


Figura 3: Ilustração da dimensão dos elementos do saneamento básico “da porta para dentro”.

QUEM PROCURAR SOBRE SERVIÇOS PÚBLICOS E SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO?

No Quadro 1 são apresentadas informações a respeito dos tipos de serviços e agentes responsáveis típicos para os componentes do saneamento básico, utilizando como referência os municípios de Ouro Preto e região.

Serviços públicos municipais de Saneamento Básico	
Serviços	Responsáveis
Abastecimento público de água potável	Concessionária do fornecimento do serviço (Saneouro Ouro Preto; SAAE Mariana; DAE João Monlevade)
	Prefeitura / Gestão urbana (titular/concedente)
	Vigilância Sanitária (fiscalização) e ou Agência Reguladora do serviço no município (ARSEOP Ouro Preto, CISAB Mariana e ARISB-MG João Monlevade)
Coleta e tratamento público de esgotos sanitários	Concessionária do fornecimento do serviço (Saneouro Ouro Preto; SAAE Mariana; DAE João Monlevade)
	Prefeitura / Gestão urbana (titular/concedente)
	Vigilância Sanitária (fiscalização) e ou Agência Reguladora do serviço no município (ARSEOP Ouro Preto, CISAB Mariana e ARISB-MG João Monlevade)
Drenagem das águas pluviais	Prefeitura / Gestão urbana (titular e fornecimento do serviço)
	Defesa Civil (avaliação de áreas de riscos)
Coleta e destinação dos resíduos sólidos	Prefeitura / Gestão urbana e Meio ambiente (titular/concedente)
Coleta seletiva	Prefeitura / Meio ambiente (titular/coordenação)
	Associação de Catadores de Materiais Recicláveis (execução do serviço)

No Quadro 2 são apresentadas informações a respeito das soluções e responsáveis por orientações sobre as condições adequadas no ambiente domiciliar em localidades e ambientes sem oferta dos serviços públicos de saneamento básico.

Soluções individuais e alternativas de Saneamento Básico	
Soluções	Responsáveis
Usos de fontes e sistemas individuais de fornecimento de água (ex. nascentes e poços)	Prefeitura / Gestão urbana e Meio ambiente (orientações)
	Vigilância Sanitária (orientação e fiscalização)
Usos de sistemas individuais de tratamento e destinação final dos esgotos sanitários (ex. fossas sépticas)	Prefeitura / Gestão urbana e Meio ambiente (orientações)
Alternativas para a destinação final dos resíduos sólidos (ex. compostagem e locais onde não possui coleta rotineira)	Prefeitura / Gestão urbana e Meio ambiente (orientações)

DICAS PRÁTICAS PARA O CUIDADO COM A ÁGUA POTÁVEL

A água potável é essencial para higienizarmos objetos, ambientes e pessoas, e também imprescindível para a hidratação e alimentação. A disponibilização desta água para a população precisa ter uma fonte segura de captação de água, tratamento eficaz e distribuição eficiente e contínua contemplados pelos

componentes de infraestrutura e instalações (BRASIL, 2006). O manejo sustentável para a utilização da água potável em casa e nos ambientes públicos e de trabalho, de forma sustentável e correta, a fim de evitarmos doenças.

Para garantir a diminuição de doenças de veiculação hídrica e a adequada higienização, é requerido o consumo apenas de água potável, tratada corretamente pela autoridade responsável, sendo segura no consumo do dia-a-dia para beber, preparar alimentos e higienizações. A cartilha por ser pensada para toda a população, inclusive populações vulneráveis, aponta mecanismos de sobrevivência para populações que não tenha acesso à água potável, a partir de maneiras de tratar sua água (FUNASA, 2014).

Outra informação essencial é a necessidade de limpeza e manutenção das caixas d'água, que podem acumular sujeiras, comprometendo a qualidade da água (BRASIL, 2018). Além disso, para garantir a qualidade da água que se bebe em casa, é necessário higienizar e dar manutenção rotineira nos filtros domésticos.

A higienização pessoal, de objetos, dos ambientes públicos e coletivos é a forma de higiene mais eficaz para a prevenção de doenças relacionadas a falta de saneamento básico. Deve ser utilizada água sanitária (hipoclorito de sódio) ou outros agentes desinfetantes para os cuidados nesses ambientes (BRASIL, 2006). Lavatórios públicos são importantes para a higienização de pessoas em situação de rua. Estes equipamentos precisam ter água potável sempre disponíveis, manutenção e limpeza frequentes para que possam garantir o direito humano essencial (SIWI, UNICEF, 2020).

Deve-se manter atenção com às ligações inadequadas de água potável, é necessário o uso apenas de ligações permitidas pela autoridade responsável para não comprometer a qualidade da água. E em caso do uso de fontes alternativas de água como poços, cisternas e nascentes se informe com autoridades competentes sobre os procedimentos a serem adotados.

Com o aumento da utilização da água potável para higienização em geral, é muito importante o consumo consciente deste recurso para evitar excessos e desperdícios. É importante verificar se há vazamentos em tubulações e conexões em casa, realizando os devidos reparos. Em caso de vazamentos em áreas públicas, deve-se acionar os responsáveis pelo serviço em sua cidade. Formas de dar destaque a essa informação nas cartilhas é informar por meio de balões coloridos quantos litros de água são desperdiçados com torneiras pigando. Seguido é indicada formas correta e sustentável a verificação de vazamentos e outras melhorias sanitárias, apresentadas também em oficinas com a equipe Saneamento Sustentável.

DICAS PRÁTICAS PARA MANEJAR OS ESGOTOS SANITÁRIOS

Os esgotos sanitários são originados de processos e atividades humanas, as quais podem conter diversos poluentes, dentre estes os microrganismos transmissores de doenças. Os esgotos precisam ser coletados, tratados e dispostos de forma adequada para não causar transmissão de doenças e a deterioração dos recursos naturais. Assim, cuidar dos esgotos é uma forma de cuidar da saúde da população, assim como dos recursos naturais, evitando a poluição ambiental e garantindo ambientes urbano e rural mais agradáveis de se viver.

A primeira recomendação é de quando disponível, realizar as ligações das tubulações de esgotos da sua casa conectadas diretamente à rede pública coletora de esgotos. Alerta-se que não se deve conectar à rede de esgoto a de drenagem pluvial, visto que essa contribui com os transbordamentos em períodos de chuva e a poluição de córregos e lagoas que recebem águas pluviais. Se ocorrer vazamento ou ligação inadequada da rede de esgoto na rede de drenagem pluvial, informe o órgão responsável da sua cidade. Na cartilha a indicação dos contatos a recorrer para cada um dos municípios destinados as cartilhas (VIEIRA, SEIDL, FÉLIX et al., 2020).

Existem diversas formas de tratamento dos esgotos. Assim, caso o município do leitor da cartilha não tenha Estação de Tratamento de Esgotos, é possível adotar um sistema individual como uma fossa séptica de acordo com as regras municipais. O Coronavírus foi detectado nas fezes de pacientes contaminados e em redes de esgotos em diversas cidades (CHERNICHARO, TROGER, 2021). O despejo incorreto dos esgotos sanitários pode contribuir para a propagação do vírus. Assim, quando residências possuírem sistema próprio de tratamento de esgotos como as fossas sépticas. A manutenção de todo o sistema é importante para evitar maus odores, transbordamentos, proliferação de vetores e ineficiência do tratamento.

As caixas de gordura e de inspeção fazem parte dos elementos de esgotamento sanitário. A limpeza rotineira da caixa de gordura e de caixas de inspeção evitam obstruções e entupimentos nas redes de esgotos internas e nas públicas. Para realizar a limpeza, deve-se sempre utilizar equipamentos de proteção individual (luvas, óculos, roupas compridas etc.) e siga as recomendações do fabricante. Geralmente, a limpeza é feita raspando e coletando todo o material sólido e pastoso e descartando no sistema adequado de coleta de resíduos. A cartilha destaca o fato de que não se deve utilizar soda cáustica, água quente ou desengordurante para derreter a gordura, pois isso a levará para a tubulação.

O contato com rios e lagos que recebam esgoto é sempre um problema a saúde humano, e no período pandêmico não seria diferente. Corpos hídricos (córregos, rios e lagos) que recebam ou possuem a suspeita de receberem esgotos sanitários, podem conter microrganismos patogênicos (protozoários, bactérias e vírus) que certamente causarão alguma enfermidade.

Algumas populações fazem o reuso de águas servidas, por opção ou por necessidade. Assim, as águas de reuso são tratadas também como águas servidas ou águas cinzas, como aquelas provenientes da máquina de lavar roupas e pia da cozinha. Elas podem ser reutilizadas em nossas casas. Se você faz o reuso dessas águas, tome cuidado para manejá-las adequadamente, separando a água potável da água de chuva, e só a utilizar para fins não potáveis. Para evitar entupimentos na rede de esgotos e o tratamento adequado, não descarte em sanitários e pias objetos como: plásticos, trapos, óleo de cozinha, papéis, preservativos, fraldas, absorventes e outros.

DICAS PARA MANEJAR AS ÁGUAS DE CHUVA

Para facilitar o entendimento sobre as águas pluviais, elas foram apresentadas como águas de chuva. Essas águas precipitam em telhados, pátios e ruas em superfícies de ambientes urbanizados são transportadas pelo sistema público de drenagem pluvial por meio de sarjetas, bocas de lobo, tubulações e galerias. A falta de um sistema de drenagem pluvial ambientalmente adequado acarreta alagamentos, deslizamentos de terras e poluição de recursos naturais, principalmente em áreas muito urbanizadas e impermeabilizadas, acarretando prejuízos sociais, econômicos, ambientais. Além disso, o sistema de drenagem de águas pluviais em áreas urbanas pode poluir os corpos hídricos e o solo, carreando resíduos, fuligens e microrganismos depositados nas superfícies, além do lixo comum e de esgotos sanitários em situação irregular.

As águas pluviais devem ser coletadas nas propriedades urbanas devem ser encaminhadas de forma adequadas para a sarjeta ou para a tubulação coletoras da rua. Para isso devem ser utilizadas calhas, canaletas, grelhas, tubos e demais conexões hidráulicas pluviais. Assim como a tubulação de esgoto sanitário não pode ser ligada na rede de drenagem pluvial, o contrário também não deve ser realizado. Deste modo, evita-se entupimentos e transbordamentos das redes públicas de drenagem pluvial e de coleta de esgotos sanitários.

É necessária a manutenção frequente das instalações prediais de drenagem pluvial da sua propriedade utilizando os EPIs apropriados e, fazendo a higienização correta. A manutenção destas instalações

geralmente inclui a limpeza de calhas e canaletas, a desobstrução das tubulações e caixas de passagem.

É necessário evitar o contato com as águas pluviais e corpos hídricos em locais urbanos. É preciso evitar o contato direto com as águas do sistema público de drenagem pluvial em áreas urbanizadas e também de rios, riachos ou lagos que recebam água da drenagem pluvial. Há probabilidade de conter contaminantes químicos, físicos e microbiológicos nestas águas, que podem contaminar também animais domésticos.

Para facilitar a infiltração da água da chuva no solo, se possível utilize telhados verdes e reservatórios de água de chuva (que poderão ser utilizadas para o aproveitamento). Caso ocorra o aproveitamento de água de chuva, é necessário garantir que esteja isolado do abastecimento de água potável da rede pública. Tenha os cuidados para evitar que essa água não receba resíduos, e cuide para que os reservatórios de água de chuva tenham acesso restrito. Para maior segurança da água para o aproveitamento pode-se realizar a desinfecção da água com, por exemplo, sistemas de cloração. Alguns municípios como Ouro Preto, alvo da cartilha, tem lei de incentivo a captação da água de chuva. Regido pela Lei Complementar no 113 de 27 de dezembro de 2011, que cria o programa “Quem preserva paga menos”.

DICAS PARA MANEJAR OS RESÍDUOS SÓLIDOS

Aqui temos mais uma vez a divisão de responsabilidades “da porta para dentro” e “da porta para fora”. É indicado ao leitor das cartilhas que dentro da sua casa, estes são responsáveis pelos produtos que compra, pelas embalagens que os contêm, pela quantidade de resíduos que produz, pela separação de materiais recicláveis. Quanto ao “da porta para fora”, o poder público é responsável pela coleta rotineira e a disposição final dos resíduos domésticos. Em alguns municípios, esse serviço é concedido à empresas. Se cada um desses atores - população e poder público - cumprirem seu papel, teremos menos resíduos gerados, mais materiais recicláveis sendo reaproveitados, mais geração de renda para catadores, mais proteção à saúde e ao meio ambiente.

Para o manejo sustentável dos resíduos sólidos em casa deve-se produzir menos resíduos, além de separar adequadamente os resíduos gerados no ambiente. Antes de consumir um produto, é necessário verificar o quanto de resíduos vai gerar. Privilegiar produtos que não possuam embalagens e outros materiais descartáveis é parte das ações conscientes e sustentáveis. Assim como, reaproveitar as embalagens e os produtos sempre que possível.

Os resíduos devem sempre serem separados adequadamente, acondicionados de maneira adequada para a destinação final ambientalmente correta. Faz parte desse processo, verificar se o caminhão da coleta seletiva passa na sua rua e fique os horários. Além de investigar se existem pontos de entrega voluntária de recicláveis próximos a residência. Resíduos orgânicos podem ser compostados e apenas os rejeitos devem ser encaminhados aos aterros sanitários. No período pandêmico especialmente deve-se realizar o descarte correto dos EPIs usados para combater a disseminação do Coronavírus, como: as máscaras e as luvas. Esse material deve ser descartado em duas sacolas plásticas e com o conteúdo identificado.

Medicamentos líquidos e sólidos vencidos e suas embalagens devem ser mantidos em recipiente seco (sacolas, caixas de papelão). Esses não devem ser descartados em locais inadequados como vasos sanitários, ralos de esgotos e nas coletas seletiva e dos rejeitos, estes resíduos em locais aptos a recebê-los como, drogarias e unidades de saúde. Medicamentos vencidos descartados em locais inadequados podem contaminar o solo, as águas e os organismos presentes, os sistemas convencionais de tratamento de água potável e tratamento de esgotos não removem as substâncias químicas presentes nos medicamentos. Levando assim um grande risco a saúde das pessoas.

Outra classe de resíduos tratado na cartilha são as pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos e pneus devem ser entregues nos Ecopontos Municipais, e antes acondicionados temporariamente em recipientes próprios, secos e seguros, afastados dos demais resíduos. Estes resíduos podem contaminar os recursos naturais pois eles possuem substâncias perigosas como metais pesados.

Resíduos volumosos, restos de podas também devem ser destinados de forma específica, e não abandonados em terrenos baldios ou outros locais inadequados, pois o descarte irregular acaba nas redes de drenagem pluvial e indo para rios e córregos. Entulhos de obra, construção e demolição são constituídos por recicláveis ou reutilizáveis como agregados na obra (ex. tijolos, telhas e revestimentos cerâmicos; blocos e tubos de concreto e argamassa), recicláveis em geral (ex. vidro, gesso, madeira, plástico e papelão), rejeitos (ex. estopas, lixas, panos e pincéis) e os nocivos à saúde (ex. latas de solventes e tintas). Estes resíduos devem ser separados no local da geração e reaproveitados sempre que possível na própria obra. E encaminhados para locais de reaproveitamento ou destinação final corretos indicados pela prefeitura municipal utilizando serviços transportadores licenciados.

É necessário o manejo adequado dos resíduos que geralmente mais geramos em casa e em outros ambientes como escritórios e repartições públicas, resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e rejeitos. Os outros resíduos são gerados com menos frequência e necessitam de cuidados especiais como:

medicamentos vencidos, resíduos eletroeletrônicos, pilhas e outros, resíduos volumosos e restos de podas, resíduos e entulhos de obras de construção ou demolição.

Especificamente em período pandêmico e com famílias contaminadas pela Covid-19, não devem ser encaminhados resíduo reciclável aos catadores. O material de ser identificado caso possa estar com a presença do vírus e deixe em um local separado e armazenado em quarentena ou encaminhe para coleta e disposição final adequada. Para manipulação de matérias contaminados deve-se sempre utilizar EPIs (luvas, máscaras e outros).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do trabalho realizado foram obtidas informações importantes para a conscientização sobre a importância do saneamento básico para prevenção de doenças e manutenção de recursos naturais. As cartilhas no contexto da educação ambiental, auxiliam na formação de indivíduos informados, críticos, comprometidos e atuantes na sociedade em prol do saneamento sustentável, capazes de atuar na formulação de políticas públicas.

Materiais com linguagens adequadas a todos os públicos e ilustrações que ajudam no reconhecimento de conceitos no dia-a-dia da população são fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Além da publicação da cartilha, elementos como oficinas e lives contribuem para a divulgação da informação. O uso de cartilhas é uma ferramenta que oportunizou a assimilação de novos conhecimentos pelos envolvidos, a equipe participante da construção das cartilhas e a população informada por meio do material.

Como dicas finais para o manejo sustentável dos pilares do saneamento, recomenda-se a economia da água potável e a sua utilização de forma consciente. O não descarte do esgoto sanitário de forma inadequada na rede de drenagem ou sem tratamento prévio. As águas pluviais devem ser lançadas corretamente no sistema público de drenagem, em caso de aproveitamento, recomenda-se o uso para fins como a irrigação, limpeza de pátios, lavagem de veículos e descarga em vasos sanitários, mas não para o consumo humano direto. Os resíduos gerados devem ser encaminhados para a reciclagem, caso não seja possível, verificar a possibilidade armazená-los em sua casa até que seja possível encaminhar para o responsável.

Lembra-se que os responsáveis devem ser informados sobre os problemas que ocorrerem nos sistemas de saneamento básico, como vazamentos de água e ligações inadequadas, transbordamentos de esgotos sanitários e despejo de resíduos sólidos em locais inadequados. A

participação social é um dos pilares fundamentais para a formulação e avaliação de políticas de públicas de saneamento, assim, recomenda-se a participação em ações populares que tratam do saneamento para se tornar cada vez mais sustentável. Ações de saneamento sustentável contribuem diretamente com a qualidade de vida, saúde e com o meio ambiente.

Acredita-se que essa ação de educação ambiental em saneamento básico pode contribuir com a capacitação do público quanto as práticas de saneamento do dia a dia de todos em prol da sustentabilidade. Recomenda-se que novas edições do material sejam publicadas com informações atualizadas a respeito do assunto. Recomenda-se ainda a construção de cartilhas destinadas a diferentes faixas etárias, auxiliadas por oficinas a respeito do assunto com comunidades vulneráveis, escolas e universidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA. Pela primeira vez pesquisa detecta coronavírus em 100%. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília. 2020.
2. ANTONIAZZI, Guilherme D. A.; ANSELMO, José R. Reflexões do direito a um saneamento básico adequado e sua relação no combate ao Covid-19. Revista da Faculdade de Direito da Fundação Escola Superior do Ministério Público, Porto Alegre, 16, n. 1, 2021. 135-152. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_informativo/2022_Periodicos/Rev-FD-FMP_n.16_n.1.pdf#page=136>. Acesso em: 8 abril 2023.
3. BRASIL. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Ministério da Saúde. Brasília, p. 213. 2006. (ISBN 85-334-1240-1).
4. BRASIL. Processos de tratamento de esgotos. Ministério das Cidades. Brasília, p. 72. 2008.
5. BRASIL. Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento. Ministério das Cidades. Brasília, p. 100. 2009.
6. BRASIL. Qualidade da água para consumo humano: cartilha para promoção e proteção da saúde. Ministério da Saúde. Brasília, p. 51. 2018.
7. BRASIL. Coronavírus: sobre a doença. Ministério da Saúde. [S.l.]. 2020.
8. BRASIL. Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Presidência da República do Brasil. Brasília. 2020.
9. CHERNICHARO, Carlos; TROGER, Flávio H. Informe N. 04/2021: Boletim de Acompanhamento nº 04 da Rede Monitoramento Covid Esgotos. Universidade Federal de Minas Gerais. Brasília, p. 3. 2021.
10. FUNASA. Manual de cloração de água em pequenas comunidades. Fundação Nacional de Saúde. Brasília, p. 36. 2014.
11. GOMES, Francine D. Falta de saneamento: o preço que o estado e a população pagam. Paradiplomacia Ambiental: Agenda 2030, Santos, outubro 2020. 109-129. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Rosilandy-Lapa-2/publication/349773705_Alem_do_habitual_reflexoes_sobre_propostas_de_solucoes_duraveis_no_ambito_das_migracoes_forcadas/links/604142f692851c077f188e6d/Alem-do-habitual-reflexoes-sobre-propostas-de-soluc>. Acesso em: 8 abril 2023.
12. HELLER, Léo; CASTRO, José E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 12, n. 3, setembro 2007. 284-295. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000300008>>. Acesso em: 8 abril 2023.
13. MATTA, Gagan et al. Communicating Water, Sanitation, and Hygiene under Sustainable Development Goals 3, 4, and 6 as the Panacea for Epidemics and Pandemics Referencing the Succession of COVID-19 Surges. American Chemical Society ES&T Water, 4 maio 2022. 667 - 689. Acesso em: 25 março 2023.

14. MENDES, Carolina B.; LHAMAS, Ana P. B.; MAIA, Jorge S. D. S. Aspectos da educação ambiental crítica: reflexões sobre as desigualdades na pandemia da Covid-19. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, São Paulo, 15, n. 4, 03 outubro 2020. 361 - 379. Acesso em: 25 março 2023.
15. ONU. Organização Mundial da Saúde classifica novo coronavírus como pandemia. Organização das Nações Unidas no Brasil. Brasília. 2020.
16. OPAS. Histórico da pandemia de COVID-19. Organização Pan-Americana da Saúde, 2020. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 8 abril 2023.
17. PALMEIRA, Raquel N. et al. Modos de transmissão e medidas para mitigar a disseminação da COVID-19 em ambientes domiciliares. Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais, 1, 2020. 257. Disponível em: <<https://doi.org/10.9771/9786556300443>>. Acesso em: 8 abril 2023.
18. PEREIRA, D. M. ET AL. Escolas Sustentáveis e COM VIDA: Tecnologias Ambientais. Processo Formativo em Educação Ambiental. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, p. 112. 2010.
19. VIEIRA, P. de C. (org.), SEIDL, M., FÉLIX, A. L. S. S. et al. Dicas práticas de saneamento sustentável para o período de pandemia e além. 21 f. 1ª ed. Ouro Preto, 2020.
20. SIWI, UNICEF. O papel fundamental do saneamento e da promoção da higiene na resposta à Covid-19 no Brasil. Fundo das Nações Unidas para a Infância. [S.l.], p. 10. 2020.
21. UN. Resolution 64/292: The human right to water and sanitation. General Assembly. New York, 2010.
22. UN. Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development. New York, p. 41. 2015.

Capítulo 5



10.37423/240609108

PLUVIOMETRIA NO BRASIL: ADENSAMENTO DAS REDES DE MONITORAMENTO

José Carlos Ferreira

*Faculdade de Tecnologia Wilson Roberto
Ribeiro de Camargo - Fatec Tatuí*

Maria do Carmo Vara Lopes Orsi

*Faculdade de Tecnologia Wilson Roberto
Ribeiro de Camargo - Fatec Tatuí*

Mauro Tomazela

*Faculdade de Tecnologia Wilson Roberto
Ribeiro de Camargo - Fatec Tatuí*

Anderson Luiz de Souza

*Faculdade de Tecnologia Wilson Roberto
Ribeiro de Camargo - Fatec Tatuí*

Orlando Homen de Mello

*Faculdade de Tecnologia Wilson Roberto
Ribeiro de Camargo - Fatec Tatuí*



Resumo: O objetivo deste trabalho foi apresentar os resultados obtidos num período de cinco anos de operações de um Sistema de Informações Meteorológicas – SIMet, para aumentar a densidade da rede de pluviometria da UGRHI-10 na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba Médio Tietê, no Estado de São Paulo. Os resultados obtidos mostraram influência positiva com relação à densidade do número de estações, principalmente no plano de operações e manutenção preditiva dos equipamentos, revelando tendência a um número ideal de estações meteorológicas para atender os interesses dos planos de bacias hidrográficas. O envolvimento de alunos dos cursos superiores de tecnologia em automação e manutenção industrial dos cursos das Faculdades de Tecnologia na participação das operações de reparos de sensores e calibração de equipamentos em laboratórios, mostraram-se positivos do ponto de vista prático e educacional.

Palavras-chave: Densidade; Rede; Pluviometria.

INTRODUÇÃO

A Faculdade de Tecnologia de Tatuí vem participando das atividades de Gestão de Recursos hídricos junto com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba Médio Tietê, desde 2014, quando, propôs ao Comitê de Bacias Hidrográficas do Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT), implantar um Sistema Automático de Estações Meteorológicas (SIMet), na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos-10 (UGRHI-10), capaz de monitorar nove variáveis meteorológicas, aplicáveis na gestão de recursos hídricos.

Com objetivo de aumentar a densidade da rede de pluviometria e contribuir com a nova proposta do plano de bacias, o SIMet, foi inicialmente constituído com cinco estações meteorológicas, estrategicamente instaladas na UGRHI-10 desde fevereiro de 2017. Essas estações, foram instaladas em cinco Unidades de Ensino Tecnológico do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETPS). Com bons resultados, o SIMet recebeu a aprovação do CBH-SMT e do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), para implantação de mais oito estações meteorológicas automáticas.

Essas novas estações deverão ocupar espaços de menor densidade de postos de coletas de dados na UGRHI-10, e estão sendo instaladas por técnicos da Fundação de Apoio à Agricultura do Estado de São Paulo (FUNDAG), coordenada pelo pesquisador Prof. Dr. Orivaldo Brunini. Atualmente, o SIMet conta com treze estações automáticas e vem atuando integradamente com mais outras 343 estações meteorológicas do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas – CIIAGRO, Campinas/SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Para aumentar a densidade de postos pluviométricos na UGRHI-10, a equipe de pesquisadores se baseou na descrição de Reichardt, K, (1987), Ferreira, J.C, (1999), Tonello, K.C., (2020), e em dados do Plano de Bacias do CBH-SMT (2010). Também foram realizadas, consultas ao mapa hidrográfico da UGRHI-10, Figura1, para análise preliminar, dos pontos estratégicos de cobertura, em função da propriedade da irregularidade na distribuição espacial da chuva. Além da identificação dos pontos de baixa densidade de postos pluviométricos, a seleção espacial dos locais para a instalação das estações, levou em consideração as altitudes em metros das localizações das principais nascentes dos rios da UGRHI-10.

Com a instalação das oito novas estações, o SIMet passou a contar com treze estações dentro da UGRHI-10, todas automáticas, integradas a um sistema eletrônico, que coleta os dados de nove variáveis meteorológicas, transmitindo à uma central de operações instalada na Fatec Tatuí. O SIMet

A Rede em operação na UGRHI 10 é composta por diferentes órgãos, o DAEE dispõe de 5 estações fluviométricas, 24 estações pluviométricas e 1 estação piezométrica, a Agência Nacional de Águas – ANA possui 2 estações fluviométricas, 5 estações pluviométricas, a ANA/ANEEL possuem 16 estações fluviométricas e 8 estações pluviométricas. O CEMADEN, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, possui 2 estações fluviométricas e 43 estações pluviométricas na UGRHI 10, o Instituto Agrônomo de Campinas – IAC possui 4 estações pluviométricas, o INMET 2 estações fluviométricas e a Faculdade de Tecnologia de Tatuí possui uma rede de 5 estações meteorológicas que monitoram chuva, velocidade do vento, velocidade de rajadas, radiação solar, direção do vento, pressão e temperatura (DAEE, 2016). Com a atualização do novo plano de bacias, as treze estações do SIMet passaram a fazer parte integrante da rede de pluviometria da UGRHI-10.

A tabela 1, mostra as coordenadas geográficas do local das instalações das treze estações meteorológicas na UGRHI-10 e as respectivas áreas territoriais em km².

Tabela 1: Municípios e coordenadas geográficas das estações meteorológicas do SIMet.

Município	Latitude [°, ‘, “]	Longitude [°, ‘, “]	Altitude [m]	Área [km ²]
Tatuí	23°, 19,46’, 15”	47°, 52,02’	641	525,4
Itu	23°, 17,26’, 37”	47°, 17,46’, 56”	631	640,7
Cerquillo	23°, 9,471,53”	47°, 45,44’, 31”	572	127,8
Mairinque	23°, 33,05’, 24”	47°, 11,06’, 58”	910	209,2
Piedade	23°, 42,19’, 17”	47°, 12’, 19”	783	746,7
Laranjal	23°, 03,46’, 17”	47°, 50’, 93’	541	384,3
Ibiúna	23°, 39,26’, 29”	47°, 12,46’, 40”	861	1058,0
Sarapuí	23°, 9,471,53”	47°, 45,44’, 31”	615	354,5
Tietê	23°, 06,05’, 36”	47°, 58,06’, 26”	477	396,0
Pereiras	23°, 42,19’, 39”	47°, 26’, 19”	502	222,7
Sorocaba	23°, 28,05’, 47”	47°, 25,06’, 36”	598	450,4
Salto	23°, 11,19’, 14”	47°, 16’, 04”	577	134,3
Bofete	23°, 11,19’, 14”	47°, 16’, 04”	573	656,3

Fonte: autoria própria

Total 5.906,3 km²

O sistema foi iniciado com cinco estações, nos municípios de Tatuí, Itu, Cerquillo, Mairinque e Piedade, a ampliação do monitoramento considerou as cidades de Laranjal Paulista, Ibiúna, Sarapuí, Tietê, Pereiras, Sorocaba, Salto e Bofete, permitindo uma ampliação territorial de cobertura, alcançando 5.906,3 Km².

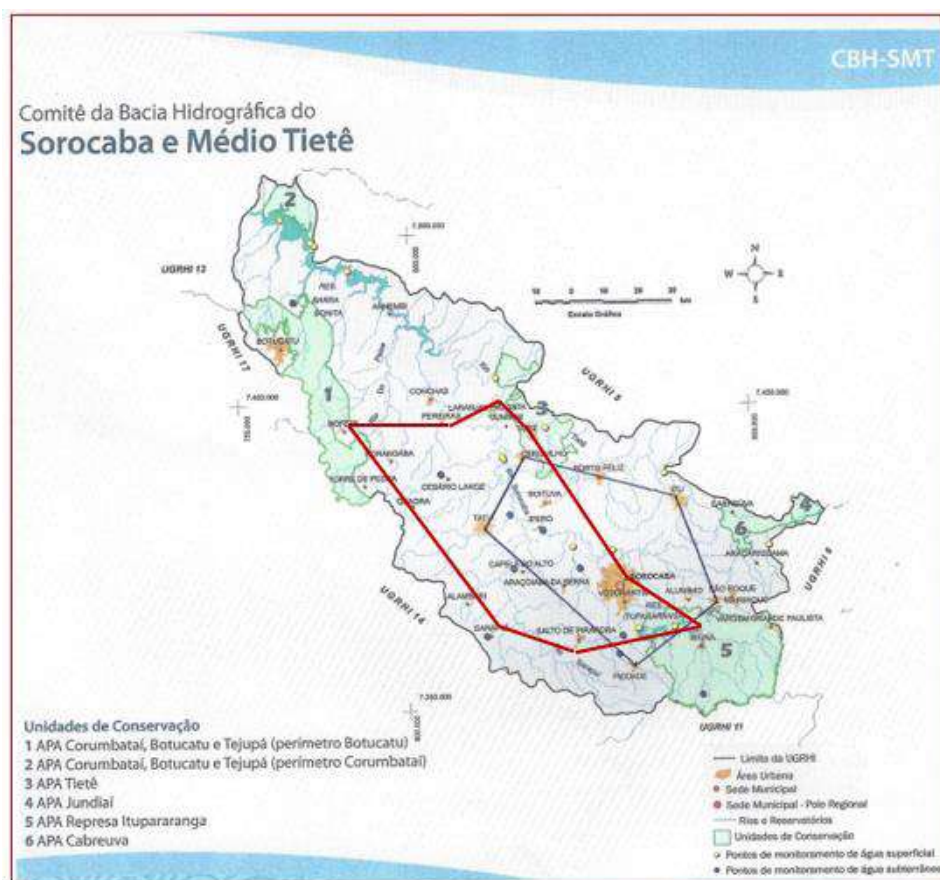
RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISES

Um dos grandes problemas dos Sistemas de Informações Meteorológicas é conseguir manter funcionando um plano eficiente de manutenção preditiva. Quanto maior for o sistema, maiores serão as dificuldades com a manutenção das estações. Exemplos típicos são as estações fluviométricas, que ficam instaladas nas margens dos rios, ficando submetidas a inundações e aproximações de animais. Em alguns casos, antenas e outros componentes são alvo de ações de vândalos.

Dependendo das distâncias médias entre as estações, um número limite de 20 estações pode ser considerado recomendável para se obter sucesso no plano de manutenção de estações pluviométricas.

Com a aprovação do CBH-SMT e dos recursos disponibilizados pelo FEHIDRO, para o aumento das novas oito estações que compõem o sistema de monitoramento da Fatec Tatuí, este passou a contribuir mais efetivamente para o aumento da densidade dos postos de pluviometria da UGRH-10.

Figura 2: Situação inicial (linhas azuis) e ampliação (linhas vermelhas) das estações meteorológicas do SIMet.

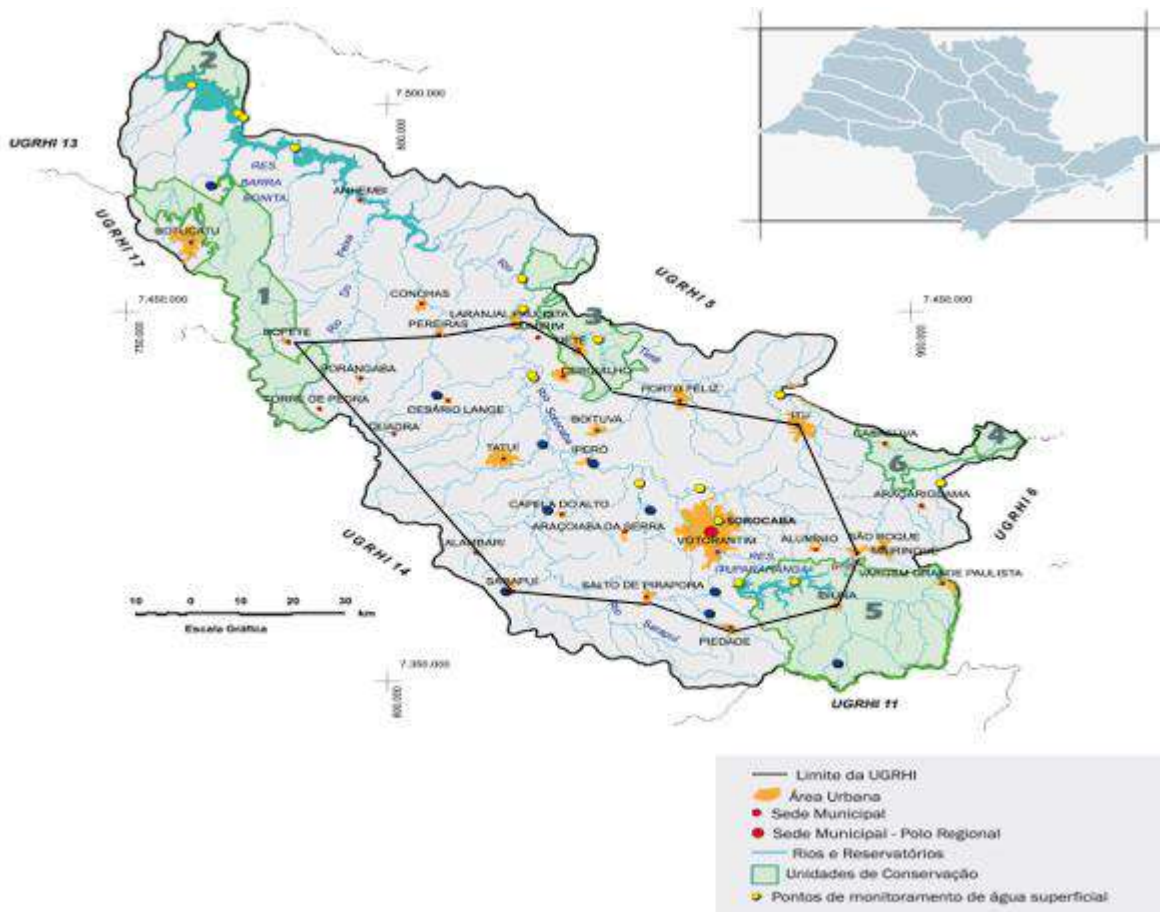


Fonte: autoria própria

Atualmente, o SIMet tem uma capacidade de cobertura de dados meteorológicos numa área de cerca de 5.903,3km², contemplando cerca de 31 municípios e os seus principais rios; Sorocaba, Sarapuú e Tatuú. A figura 2 mostra o polígono de ligação dos locais das instalações das treze estações meteorológicas. A escolha dos locais das novas estações levou em consideração a necessidade de preenchimento de áreas com poucas informações de dados meteorológicos e as cabeceiras dos principais rios da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos da região 10.

Todas as estações foram integradas a plataformas eletrônicas, que coletam os dados das nove variáveis meteorológicas, transmitindo a uma central de operações instalada na Fatec Tatuú, também disponibilizados no portal do SIGRH e no portal do CIAGRO. A figura 3, indica a área de abrangência na Bacia Hidrográfica do Sorocaba e Médio Tietê.

Figura 3: Área de atuação das estações meteorológicas do SIMet



Fonte: autoria própria

O monitoramento possibilitou a construção de um banco de dados meteorológicos, de interesse a UGRHI-10, iniciado em fevereiro de 2017 e relatado até 31 de dezembro de 2023, acumulando até o

momento um total de 22.896.000 dados. Com relação à precipitação pluviométrica, os dados acumulados anuais de 2017- 2020 são apresentados na tabela 2, considerando apenas os totais anuais.

Os valores apresentados consideram a inserção no sistema de previsões de monitoramento mais três estações meteorológicas pertencentes ao CIIAGRO, as quais também operam na UGRHI-10, em cidades delimitadas pelo polígono do sistema SIMet.

Tabela 2: Totais acumulados anuais das 16 estações na UGRHI-10 de 2017 a 2023.

ANO	TOTAL
2017	4.864,0
2018	4.545,5
2019	7.646,5
2020	7.193,9
2021	7.090,9
2022	17.644,0
2023	20.6110,0
Total	69.595,8

Fonte: autoria própria

Os dados da tabela 1, mostram que na série 2017-2023, o total de precipitação pluviométrica medido pelo SIMet, foi de 69.595,8 mm, que corresponde a 69.595,8 litros de água por metro quadrado.

A tabela é caracterizada por três períodos de monitoramento, de 2017 a 2018, com cinco estações, dados registrados nas cidades de Tatuí, Cerquilha, Itú, Mairinque e Piedade. Em 2019 foram incorporadas mais oito estações, levando ao aumento das medições e dos totais acumulados, sendo estas as estações de Laranjal Paulista, Ibiúna, Sarapuí, Tietê, Pereiras, Sorocaba Salto e Bofete. Como resultado da parceria com o CIIAGRO, que também publica dos dados meteorológicos mensurados pelo SIMet, os valores da tabela incluem mais três estações meteorológicas.

As estações do CIIAGRO se encontram em cidades da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos-10 (UGRHI-10), dentro da área delimitada pelo polígono do sistema da Fatec Tatuí. Seus dados foram considerados para avaliação dos índices pluviométricos nos anos de 2022 e 2023. As estações estão instaladas nas cidades de Bofete, Cabreúva e Votorantim. Desta forma, os totais acumulados consideraram os registros de 16 estações meteorológicas, sendo treze do sistema SIMet e três do sistema CIIAGRO.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou levantar questões relativas à eficácia do SIMet na coleta de águas pluviais na UGRHI-10, bem com a eficácia de seu plano de manutenção e monitoramento, com o bom funcionamento das estações, em função das necessidades de calibrações de instrumentos de medidas de variáveis meteorológicas.

Assim, fundamentado na vivência e experiência adquirida com a manutenção preditiva das estações meteorológicas que compõem o Sistema de Monitoramento da Fatec Tatui, constituído de treze estações pluviométricas, instaladas em próprios do estado ou de municípios, em locais adequados e com vigilância, pode-se afirmar que, durante um período de cinco anos, os resultados de funcionamento foram perfeitos, registrando-se apenas duas manutenções com reparos em pluviômetros (Estações de Piedade e Mairinque). Reparos ocasionados na manutenção predial, realizada por terceirizados, que levaram ao deslocamento do equipamento pelo esbarrão de um caminhão e a segunda com um corte de cabo do pluviômetro.

Todos os sistemas meteorológicos enfrentam a necessidade de um bom plano de manutenções preditivas, além de contar com sistema móvel de reposição de equipamentos nos casos emergenciais. Além do banco de dados, implantado em laboratório, o SIMet usa arquivos de segurança no formato de nuvem eletrônica. Simultaneamente às operações do SIMET, foram estabelecidas parcerias da Fatec Tatuí com instituições de renome na área de recursos hídricos, a exemplo do CIIAGRO, INMET, IAC e a Agência de Apoio à Agricultura do Estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS

DAEE. Hidrologia: Avaliação Quali-Quantitativa Ugrhi 10. Relatório Parcial II: Projeto SMT COB 166. 2016. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/events/CBH-SMT/10734/monitoramento-ugrhi-10---smt-cob-10-v4.pdf> Acesso em: jun. 2024

FERREIRA, J. C. Mapas Mensais de Precipitação de Intensidade Máxima e Erosividade para o Estado de São Paulo, de Interesse à Engenharia. (1999) Tese de Doutorado na FEAGRI-UNICAMP, 144 p.

RICHARDT, K. A Água em Sistemas Agrícolas. (1987). Editora Manole- Ltda- SP, 188p.

SIGRH. Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos. Plano de bacia. (2020), Rede Hidrológica. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhsmt-documentos>. Acesso em: maio, 2024,

TONELLO, K.C; ABREU, M.C. (2018). Disponibilidade e Demanda Hídrica na Bacia do Rio Sorocaba: Um alerta à Gestão de Recursos Hídricos. (2018) Revista Sociedade e Natureza, v. 30 no 3. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/SN-v30n3-2018-11> Acesso em: dez. 2023.

Capítulo 6



10.37423/240609111

ANÁLISE DE FLUXO ORGANIZACIONAL DO EMPREENHIMENTO “ARMAZÉM DO CAMPO - PRODUTOS DA TERRA

GARRIDO, Anna Luiza Santiago

Universidade Federal do Rio de Janeiro

SANTIAGO, Ceci Figueiredo de Moura

Universidade Federal do Rio de Janeiro

MONTEIRO, Julia Gouveia de Melo do Rego

Universidade Federal do Rio de Janeiro



O empreendimento objeto desse trabalho é a loja Armazém do Campo Produtos da Terra, localizado no bairro da Lapa no centro do Rio de Janeiro. Voltado a um público majoritariamente engajado na causa dos trabalhadores sem-terra, o empreendimento é uma loja de reforma agrária, que comercializa produtos oriundos dos assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), e de pequenos produtores locais, prezando por uma alimentação, e consumo de modo geral, sustentáveis. Desde hortifrutícolas a livros, cervejas artesanais e esfoliantes naturais, o Armazém busca o equilíbrio com a natureza ao mesmo tempo em que ajuda a escoar a produção desses trabalhadores, garantindo seu sustento e fornecendo segurança para que possam continuar produzindo.

Além disso, a *piece de resistance* da casa são os almoços, que acontecem aos sábados e são realizados por iniciativa da ação “Culinária da Terra”. Essa ação é comandada por alunos extensionistas voluntários ligados ao projeto de extensão Convivium, um dos projetos de extensão ligados ao curso de bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O cardápio é elaborado com base na necessidade de escoamento da produção dos agricultores. Dessa forma, os cardápios são montados de posse da lista de insumos, que é enviada semanalmente às quartas-feiras. Os alunos, após receberem a lista de alimentos disponíveis dos agricultores, criam um cardápio singular, concebido especialmente para a produção daquela semana e, os próprios alunos executam as preparações aos sábados.

Apesar desse Armazém já existir há quase quatro anos, a parte do serviço de refeição surgiu em novembro de 2021, no local onde está até hoje. Por não ser oficialmente um restaurante, o estabelecimento encontra algumas dificuldades na implementação dos processos higiênico-sanitários corretos regidos pela Resolução nº 216/2004, que é o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Essa regulamentação foi aprovada em 2004 pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e tem como objetivo o aperfeiçoamento constante das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando sempre a proteção à saúde da população. Assim, o presente trabalho se propõe a mapear, por meio de fluxogramas, os processos higiênicos sanitários e promover correções, sugerindo a redução de perigos biológicos e o desperdício de alimentos.

O método utilizado para elaboração do trabalho, de acordo com Gil (2021, p. 27), foi a pesquisa de desenvolvimento experimental, utilizando conhecimentos derivados da pesquisa e experiência prática visando produzir novos materiais. O trabalho também pode ser classificado como um estudo de caso de uma pesquisa explicativa, onde busca-se identificar fatores determinantes na ocorrência de

fenômenos, descrevendo a situação do contexto a qual está sendo feita a investigação, apresentado através do mapeamento das atividades, via um fluxo dos processos higiênico-sanitários do empreendimento.

Na representação gráfica do mapeamento dos processos, foram usadas as plataformas gratuitas *Bizagi* e *PowerPoint*. Os fluxogramas foram elaborados com base na experiência da autora trabalhando na ação “culinária da terra”, e com informações providas pelos trabalhadores do Armazém. Apresentamos nos anexos I e II, os fluxogramas, sendo possível comparar as situações e visualizar as correções sugeridas. No fluxograma I, é possível observar o contexto atual detalhando situações do funcionamento real. Já no Fluxograma II é apresentada uma proposta de intervenção com melhorias dos processos, sempre com base nos aspectos higiênico-sanitários descritos na Resolução nº 216/2004 da ANVISA.

Podemos observar, ao comparar os dois fluxogramas apresentados aqui, o surgimento de novas etapas no processo de preparo das refeições, com o objetivo de prevenir o surgimento das DTAs (Doenças Transmitidas por Alimento). As DTAs são todas as ocorrências clínicas consequentes da ingestão de alimentos contaminados com microrganismos patogênicos (podendo ser infecciosos, toxinogênicos ou infestantes), substâncias químicas, objetos lesivos ou que tenham em sua composição estruturas naturalmente tóxicas (SILVA JUNIOR, 2013, p. 51).

As novas etapas sugeridas no fluxograma II são: a checagem de temperatura durante o processo produtivo (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004), a obtenção de utensílios adequados aos padrões legais vigentes (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004), a identificação e separação de atividades de pré-preparo dos alimentos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004), a inclusão da atividade de higienização dos insumos in natura (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004) e por fim a implantação da separação de lixos recicláveis e orgânicos para coleta seletiva (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2004).

Além da inclusão no fluxograma de novas etapas voltadas para a melhoria das condições higiênico sanitárias, sugere-se a implantação do conceito “cozinha solidária” como uma forma de diminuir o desperdício de alimentos alinhado com a proposta social do estabelecimento. No que diz respeito às refeições servidas, estima-se que, com a implementação dessas novas etapas com alterações higiênico-sanitários nos processos produtivos do Armazém do campo, os riscos biológicos sejam consideravelmente reduzidos, garantindo assim alimentos mais seguros à clientela atendida.

Quanto a cozinha solidária, é notório na Lapa onde situa-se o armazém, a identificação de inúmeras pessoas em situação de rua, e conseqüentemente, com algum nível de insegurança alimentar. Estima-se que a implementação desse conceito, possa ajudar consideravelmente não só o estabelecimento em função do aproveitamento total dos alimentos quanto às pessoas em vulnerabilidade, as quais poderão garantir uma refeição digna.

Palavras-chave: Orgânico; Movimento dos Sem Terra; Universidade Federal do Rio de Janeiro; Processos Higiênico-Sanitários; Convívium; Mapeamento de Processos.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 29 jul. 2004.

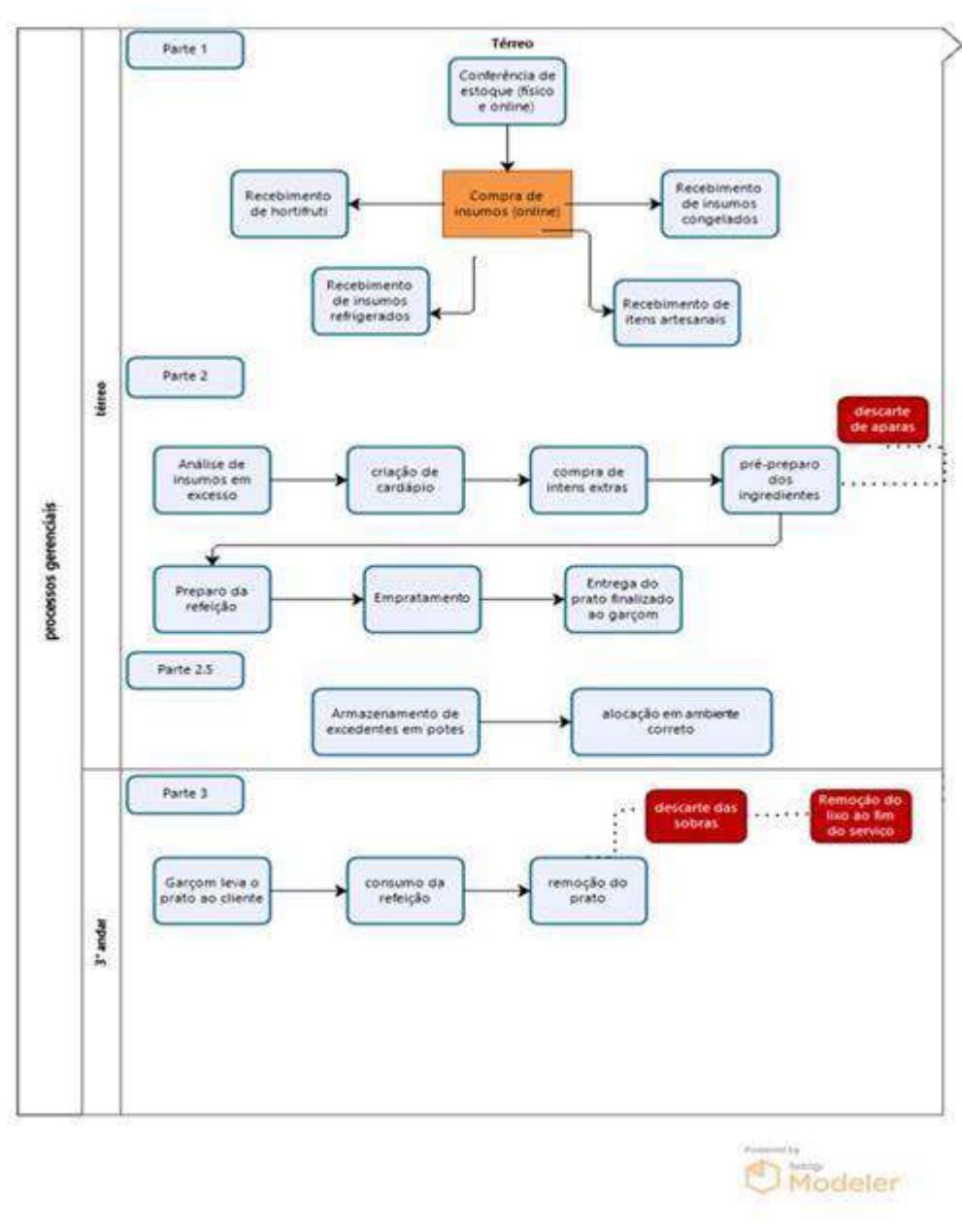
ARMAZEM DO CAMPO: produção da terra. Quem somos. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://rio.armazemdocampo.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 29 jul. 2022.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 186 p.

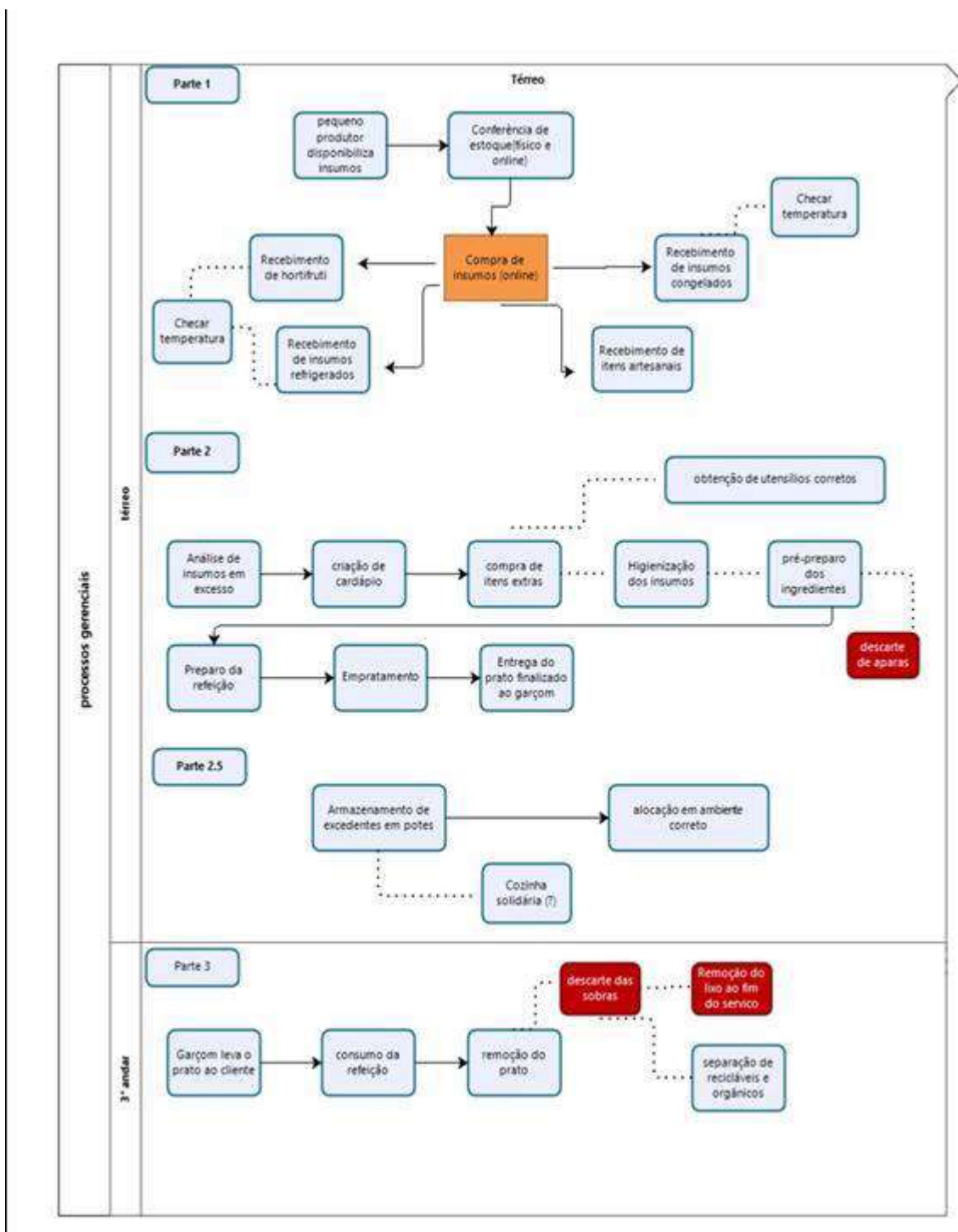
SILVA JUNIOR, Eneo Alves da. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de Alimentação. 6. ed. São Paulo: Varela Editora e Livraria LTDA, 1995. 642 p.

ANEXOS

ANEXO A - FLUXOGRAMA 1 - MAPEAMENTO DE PROCESSOS ATUAIS



ANEXOS B - FLUXOGRAMA 2 - FLUXOGRAMA SUGERIDO PARA OS PROCESSOS



Capítulo 7



10.37423/240609115

COMPARISON AMONG TIME SERIES MAPS OF DEFORESTATION IN THE AMAZON: HOW INDEPENDENT MONITORING SYSTEMS RELATE TO OFFICIAL DATA

Antonio Victor Galvão da Fonseca

Clark University

Robert Gilmore Pontius Jr

Clark University



Abstract: This study compares raster maps of Amazon deforestation during annual time intervals from 2008 to 2020 that derive from three sources: Global Forest Change (GFC), MapBiomias, and PRODES. We perform pairwise map overlays between PRODES and each of GFC and MapBiomias. Each overlay generates a square contingency table, which reveals Misses, Hits, and False Alarms. GFC shows more deforestation than PRODES while MapBiomias shows less deforestation between 2008 and 2020. Both MapBiomias and GFC have more disagreement than agreement with PRODES. False Alarms constitute 64% of GFC's deforestation and 27% of MapBiomias's deforestation with respect to PRODES. GFC missed 8% of PRODES deforestation while MapBiomias missed 33% between 2008 and 2020. We report Misses, Hits, and False Alarms for each of the 13 years.

Key words: Amazon, deforestation, monitoring system, concordance.

1. INTRODUCTION

The intensification of human activities has altered forest characteristics, including species composition, diversity, and abundance, compared to its natural state, affecting the supply of ecosystem services such as climate regulation at global and regional scales, watershed regulation, conservation of indigenous cultures, and human health [1]. In addition, in the Amazon biome, carbon emissions from forest degradation and deforestation have been increasing in recent years, compromising its resilience [2] and ability to remove carbon from the atmosphere [3].

The deforestation rate of the primary forest in the Amazon showed a reduction of more than 80% from 2004 to 2012 [4], according to official data generated by the Program for Monitoring the Brazilian Amazon Forest by Satellite (PRODES) [5]. The reduction was due to coordinated efforts of federal, state, and municipal agencies, such as the creation of protected areas and homologation of indigenous lands [6]. An important component for combating deforestation was monitoring data from the Real-Time Deforestation Detection System (DETER) [7], which has generated daily deforestation alerts since 2004 so that environmental agencies can carry out faster and more coordinated enforcement operations to identify and punish violators. Subsequently, other alert systems emerged, such as the Deforestation Alert System (SAD) [8], the Radar Indication System of Deforestation in the Xingu Basin (SIRAD X) [9], and MapBiomias Alert [10] as independent sources of information about forest loss in the Amazon biome.

With the advancement of cloud data processing technologies, several other monitoring initiatives have emerged at regional and global scales as data sources that map forest land use and occupation dynamics. Global Forest Change (GFC) [11] was one of the first global initiatives to produce data on forest extent, loss, and gain using satellite images from the Landsat sensor. The MapBiomias Project [12] performs the mapping of a time series of land use and land cover of the Brazilian biomes also using Landsat images through the Google Earth Engine platform [13], producing a series of deforestation and secondary vegetation data from the annual transitions of the maps.

Several sources of monitoring data for the Amazon biome indicate the occurrences of forest loss so that public policies can be adopted to contain the advance of deforestation, while official deforestation rates show consecutive increases since 2013 [14]. Our study evaluates deforestation at the pixel level of the MapBiomias and Global Forest Change initiatives concerning the PRODES data,

quantifying the agreement and disagreement between them in the Amazon biome region from 2008 to 2020.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. STUDY AREA

The Amazon biome is the largest of the six Brazilian biomes, with an area of approximately 4 million km², corresponding to 49% of the national territory [15] (Figure 1). This region is our study area because it is the biome with the highest deforestation rates among all biomes [16] and has the historical deforestation data series from various sources and mapping scales.

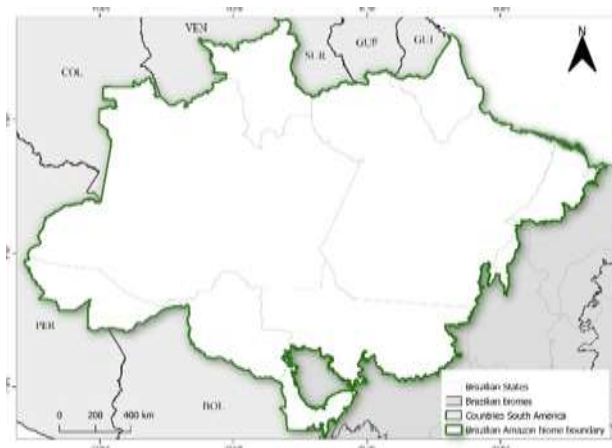


Figure 1. Map of the study area about the Brazilian Amazon biome located in South America.

2.2. DATABASE

We used as reference data the deforestation information by PRODES from 2008 to 2020. The beginning of the time series is 2008 because 2008 is the year that the National Institute for Space Research (INPE) makes the PRODES data available annually in raster format. We acquired independent data sources from Collection 7 of the MapBiomas project and the GFC, both in raster format. The datasets were inserted into the Google Earth Engine platform to compare map pairs, using PRODES as the reference data.

The method for comparing the maps considered deforestation a Present or Absent during each year. A square contingency table was constructed with four central entries: Hits, False Alarms, Misses, and Correct Rejections (Table 1). Hits are where the two datasets agree on presence of deforestation. False Alarms are commission of deforestation. Misses are omission of deforestation. Correct Rejections are where the two datasets agree on absence of deforestation [17].

		Reference		
		Presence	Absence	Sum
Diagnosed	Presence	Hits	False Alarms	Diagnosed Presence
	Absence	Misses	Correct Rejections	Diagnosed Absence
Sum		Reference Presence	Reference Absence	Extent

Table 1. Contingency table for a binary variable.

3. RESULTS

From the contingency table (Table 2), we quantify pixel occurrences for the Hits, False Alarms, Misses, and Correct Rejections categories for the time interval from 2008 to 2020.

Where GFC shows deforestation, 64% is False Alarms according to PRODES. Where MapBiomias shows deforestation, 27% is False Alarms according to PRODES. GFC missed 8% of PRODES deforestation while MapBiomias 33% of PRODES deforestation. Hits are smaller than the disagreement for both GFC and MapBiomias.

		PRODES		
		Deforestation	Other	Sum
GFC	Deforestation	81	188	269
	Other	25	4452	4,477
	Sum	107	4,641	4,747
MapBiomias	Deforestation	59	39	98
	Other	48	4602	4,650
	Sum	107	4,641	4,747

Table 2. Contingency table of the millions pixels from PRODES compared to GFC and MapBiomias during from 2008 to 2020.

Figure 2 shows that the GFC data has more False Alarms than the size PRODES deforestation. The False Alarm Quantity component shows how much more deforestation GFC shows compared to PRODES. On the other hand, MapBiomias shows less deforestation than PRODES, as the Miss Quantity component shows. Hits account for a larger proportion of the MapBiomias bar than the GFC bar in figure 2.

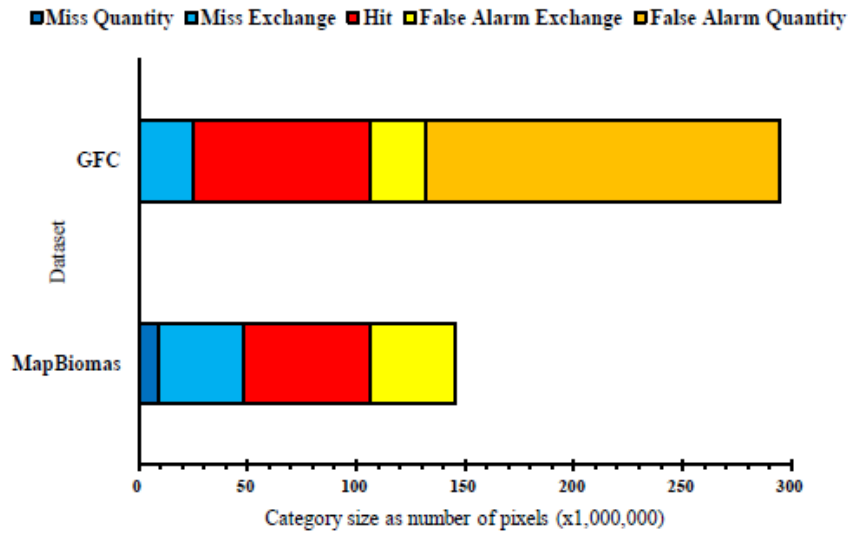


Figure 2. The number of pixels as Misses, Hits, and False Alarms for GFC and MapBiomas with respect to PRODES.

Figure 3 shows the spatial distribution of Misses, Hits, and False Alarms. GFC has a high occurrence of False Alarms in the northeast, southwest, and central regions of the Amazon biome while MapBiomas has more Misses scattered around the map. Hits have a similar spatial pattern in both the GFC and MapBiomas, with the highest occurrences in the central-eastern and southwestern regions.

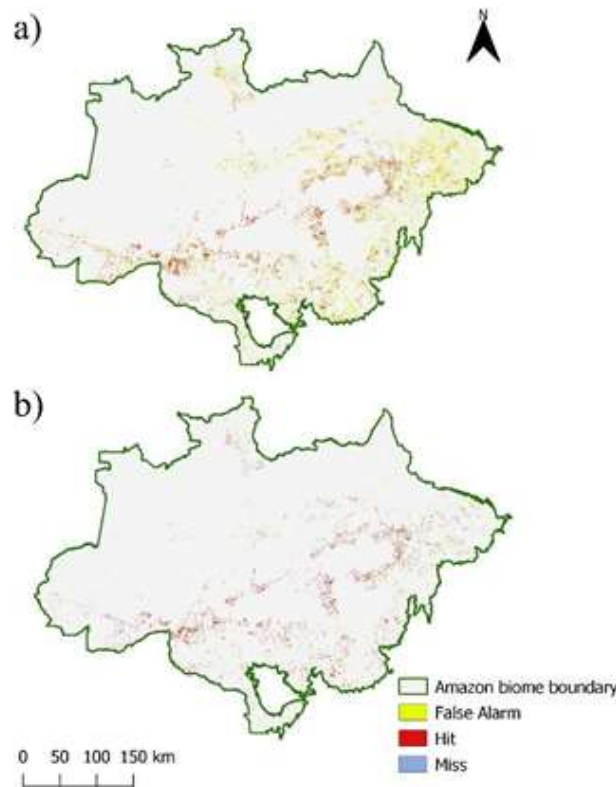


Figure 3. Deforestation data overlay map between a) PRODES and GFC; and b) PRODES and MapBiomas.

Figure 4 shows the size of Misses, Hits, and False Alarms during each year. False Alarms are greater than Misses during all years for GFC, which indicates GFC shows more deforestation than PRODES during all years. Misses are greater than False Alarms during many years for MapBiomas, which indicates MapBiomas shows less deforestation than PRODES during many years. GFC's overestimation of deforestation and MapBiomas' underestimation causes Hits to be greater for GFC than MapBiomas for all years.

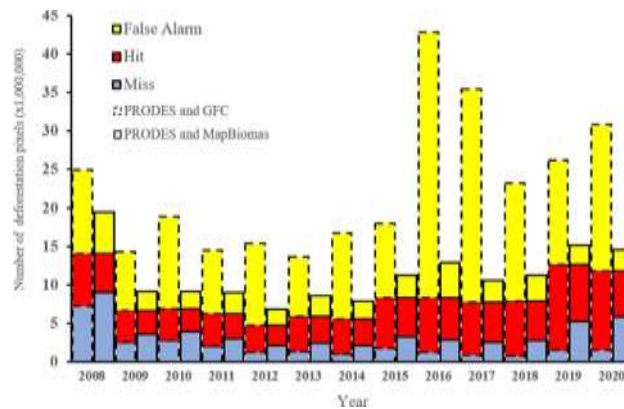


Figure 4. Number of Miss, Hit, and False Alarms pixels for each map pair.

4. DISCUSSION

Both the GFC and MapBiomas data indicated greater occurrences of deforestation mapping disagreement than agreement with the PRODES data. The divergences between the independent monitoring systems and the reference data may be associated with methodological differences between the systems. For example, GFC uses the time interval from January to December to map the areas of forest loss, while MapBiomas also uses the same time interval to generate its annual land use and land cover maps, from which it derives the deforestation data from the transitions between forest classes for uses such as agriculture and pasture. PRODES, on the other hand, uses the calendar from August to July as the deforestation calendar, concentrating on detecting forest loss in the Landsat scenes from June to August, considering the Amazon summer and less cloud cover on the images.

PRODES uses, in addition to Landsat images, data from the Sino-Brazilian CBERS-2/2B, the Indian IRS-1, and the England UK-DMC2 satellites. Although the further use of these sensors may contribute to deforested areas that MapBiomas and GFC do not detect or detect late, we characterize them as Misses in this study because the independent monitoring systems use Landsat images in their monitoring exclusively.

Another methodological difference between the systems refers to the minimum area mapped. PRODES considers deforestation to be the clear-cutting of forests larger than 6.25 hectares, while MapBiomas detects areas starting at 1 hectare, and GFC captures forest losses larger than 0.09 hectares. Therefore, a fraction of the False Alarms mapped by GFC and MapBiomas may be associated with early-stage forest loss or conversion to use with areas smaller than what PRODES can detect. In this case, a quantitative and qualitative assessment is needed to investigate the deforestation pixels from the monitoring systems not agreeing with the reference data [18].

PRODES and MapBiomas consider deforestation the loss of primary forest, whereas GFC quantifies tree cover loss, including forest plantation rotations, fires, logging, and natural disturbances [19]. This broader definition of forest from GFC may be expressed in the quantities of pixels classified in the False Alarm Quantity component in Figure 2, representing a larger area of change than PRODES and MapBiomas detected in the analyzed time interval. In addition, the error metrics of these globalized surface products vary by geographic region and validation datasets used [20].

Further studies are needed to understand the causes of the differences between independent monitoring data and PRODES. The False Alarms may indicate, for example, both an overestimated deforestation by the independent systems and the underestimation of deforestation by PRODES. The quantitative differences presented in this study should be presented clearly and objectively for users of this information so that they know the limitations and potentials of each data source.

5. CONCLUSIONS

The study reveals that both GFC and MapBiomas disagree more than they agree with PRODES. GFC shows more deforestation than PRODES, while MapBiomas shows less deforestation than PRODES from 2008 to 2020. Contingency tables and stacked bar figures express the differences between the GFC and MapBiomas data with respect to PRODES. False Alarms constitute 64% of GFC's deforestation and 27% of MapBiomas's deforestation with respect to PRODES. GFC missed 8% of PRODES deforestation, while MapBiomas missed 33% of PRODES deforestation from 2008 to 2020.

The largest differences between GFC and PRODES are False Alarms during the years 2016 to 2020. MapBiomas showed the greatest differences as Misses during 2008, 2019, and 2020.

8. REFERENCES

1. Watson, J.E.M., Evans, T., Venter, O., Williams, B., Tulloch, A., Stewart, C., Thompson, I., Ray, J.C., Murray, K., Salazar, A., et al. (2018). The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nature Ecology and Evolution* 2, 599–610.
2. Boulton, C.A., Lenton, T.M., and Boers, N. (2022). Pronounced loss of Amazon rainforest resilience since the early 2000s. *Nature Climate Change* 12, 271–278.
3. Kruid, S., Macedo, M.N., Gorelik, S.R., Walker, W., Moutinho, P., Brando, P.M., Castanho, A., Alencar, A., Baccini, A., and Coe, M.T. (2021). Beyond Deforestation: Carbon Emissions From Land Grabbing and Forest Degradation in the Brazilian Amazon. *Frontiers in Forests and Global Change* 4.
4. Assis, L. F. F. G.; Ferreira, K. R.; Vinhas, L.; Maurano, L.; Almeida, C.; Carvalho, A.; Rodrigues, J.; Maciel, A.; Camargo, C. TerraBrasilis: A Spatial Data Analytics Infrastructure for Large-Scale Thematic Mapping. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8, 513, 2019.
5. Shimabukuro, Y.E., Batista, G.T., Mello, E.M.K., Moreira, J.C., and Duarte, V. (1998). Using shade fraction image segmentation to evaluate deforestation in landsat thematic mapper images of the Amazon region. *International Journal of Remote Sensing* 19, 535–541.
6. West, T.A.P., and Fearnside, P.M. (2021). Brazil's conservation reform and the reduction of deforestation in Amazonia. *Land Use Policy* 100.
7. Diniz, C.G., Souza, A.A.D.A., Santos, D.C., Dias, M.C., Luz, N.C.D., Moraes, D.R.V.D., Maia, J.S.A., Gomes, A.R., Narvaes, I.D.S., Valeriano, D.M., et al. (2015). DETER-B: The New Amazon Near Real-Time Deforestation Detection System. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 8, 3619–3628.
8. Sistema de Alerta de Desmatamento. SAD. Série Boletins Transparência Manejo Florestal. Imazon. Belém: Imazon. Available at: <<http://imazon.org.br/publicacoes/>>
9. Sistema de Indicação por Radar de desmatamento na Bacia do Xingu. SIRAD X. Available at <<https://www.xingumais.org.br/siradx>>
10. Projeto MapBiomas Alerta - Sistema de Validação e Refinamento de Alertas de Desmatamento com Imagens de Alta Resolução. Available at: <<https://alerta.mapbiomas.org/>>
11. Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S.V., Goetz, S.J., Loveland, T.R., et al. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science* 342, 850–853.
12. Souza, C.M., Shimbo, J.Z., Rosa, M.R., Parente, L.L., Alencar, A.A., Rudorff, B.F.T., Hasenack, H., Matsumoto, M., Ferreira, L.G., Souza-Filho, P.W.M., et al. (2020). Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. *Remote Sensing* 12.
13. Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., and Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment* 202, 18–27.
14. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Monitoramento da floresta amazônica por satélite, Projeto PRODES, 2021. Available at: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>

15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades. Available at: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>
16. Relatório Anual de Desmatamento 2021 - São Paulo, Brasil. MapBiomas, 2022 - 126 páginas. Available at: <<http://alerta.mapbiomas.org>>
17. Pontius, R. Metrics That Make a Difference. Springer Cham, 2021, 117 pages.
18. Tyukavina, A., Hansen, M.C., Potapov, P.V., Stehman, S.V., Smith-Rodriguez, K., Okpa, C., and Aguilar, R. (2017). Types and rates of forest disturbance in Brazilian Legal Amazon, 2000–2013. *Science Advances* 3.
19. Goldman, Liz., Weisse, M. Global Forest Watch’s 2021 Data Update Explained. Available at: <<https://www.globalforest-watch.org/blog/data-and-research/2021-tree-cover-loss-data-explained/>>
20. Liu, L., Zhang, X., Gao, Y., Chen, X., Shuai, X., and Mi, J. (2021). Finer-Resolution Mapping of Global Land Cover: Recent Developments, Consistency Analysis, and Prospects. *Journal of Remote Sensing* 2021, 1–38.

Capítulo 8



10.37423/240609120

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E A GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PAULISTA – PE

Erivan José dos Santos

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Jurandy Gomes de Aquino

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Moacyr Cunha Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Horasa Maria Lima da Silva Andrade

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Luciano Pires de Andrade

Universidade Federal Rural de Pernambuco



Resumo: Se por um lado este artigo refletiu a preocupação em compreender o processo de transformação que foi ou poderá ser desencadeado a partir de ações advindas do ente público governamental municipal, por outro lado, buscou-se contribuir para uma maior possibilidade de implementação ou a melhoria de programa(s) tanto os oriundos do governo municipal, quanto os de empresas privadas cujas plantas estejam localizadas no âmbito do município que fora objeto desta investigação, cujo foco de suas atividades esteja centrado numa visão holística e simbiótica na relação envolvendo o público e o privado. Com efeito, a presente pesquisa teve por objetivo maior o de analisar a possibilidade de implementação ou a melhoria de programa(s) no âmbito do município pesquisado, cuja finalidade tenha sido a de propiciar mais qualidade de vida ambiental e urbana aos cidadãos da cidade de Paulista – PE. Buscou-se no caso de Paulista - PE, avaliar se houve mudanças provocadas pelo crescimento econômico e populacional, também se tais fatores contribuíram efetivamente para alterar o cenário socioambiental da cidade, especialmente, nas áreas consideradas de maior vulnerabilidade e se esses fatores representam um verdadeiro desenvolvimento econômico do município. Por outro lado, tratou-se de investigar, por oportuno, se houve avanços no aspecto socioambiental, levando-se em consideração a ocorrência de um crescimento populacional no período de 2000 a 2010 acima das médias local, regional e nacional, ocasionando um verdadeiro “inchaço urbano”. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa de caráter exploratório, empregando-se o levantamento bibliográfico e documental, além da aplicação de questionários e entrevistas semi-estruturadas que permitiram fazer uma análise apurada dos dados. Assim, concluiu-se, a partir da inferência dos resultados alcançados pela pesquisa de campo em consonância com o aporte teórico utilizado neste estudo, em que pese o município de Paulista – PE ter evoluído em alguns aspectos, precisa ousar mais, no que concerne à implementação de ações empreendedoras, no âmbito da gestão pública municipal como processo de inovação, a fim de trilhar o caminho rumo ao verdadeiro desenvolvimento socioambiental.

Palavras-chave: políticas públicas, gestão ambiental; implementação; município de Paulista - PE

INTRODUÇÃO

No ano de 1972, aconteceu a I Conferência Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a I Conferência sobre o tema ocorreu em Estocolmo, na Suécia, ela foi promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU) que se posicionou reconhecendo mundialmente a importância das discussões acerca da preservação ambiental e do equilíbrio ecológico de maneira global.

Já na conferência realizada aqui no Brasil, que ficou conhecida como Rio – 92, ou ECO – 92, os representantes de inúmeros países vieram ao nosso país, a fim de discutir essa temática. SACHS (1986) considera a importância do desenvolvimento de uma região quando defende o ecodesenvolvimento, pois se faz necessário termos atualmente uma consciência ambiental atrelada à preocupação com o progresso (ciência e tecnologia) e, principalmente, que

tal preocupação ecológica não se limite ao plano do discurso meramente teórico.

Segundo Rocha, Canto e Pereira (2005) os problemas ambientais são vistos com maior atenção, principalmente, devido às exigências surgidas a partir de Avaliação de Impactos Ambientais para que haja a concessão de empréstimos internacionais.

Para Leff (2009) a questão da problemática ambiental incorporou à política os valores concernentes ao humanismo, à dignidade da pessoa humana, aos sentidos de existência, à solidariedade social, ao cuidado com a natureza e, por fim, ao encantamento pela vida.

Portanto, a temática envolvendo a gestão ambiental perpassa as fronteiras de cidades, de estados e até mesmo de países, uma vez que se incorporou definitivamente à agenda mundial como sendo uma necessidade premente do ser humano se relacionar com a natureza de forma harmoniosa e pacífica, cujo propósito seja o de que haja ganhos recíprocos, de modo a permitir por parte de nós seres humanos uma visão holística com relação à natureza, a fim de que tenhamos uma verdadeira convivência pautada por uma relação simbiótica entre o homem e a natureza.

A escolha da Cidade de Paulista – PE se deveu ao fato de se tratar de um município que, a nosso sentir, vem merecendo algumas reflexões de caráter socioambiental, em razão de comportar em sua área geográfica um grande contingente populacional, composto tanto por pessoas nascidas na referida cidade, quanto por pessoas oriundas de outras cidades e regiões dentro e fora do Estado de Pernambuco, ao que nos pareceu, isso vem ocorrendo sem que haja o devido planejamento estratégico e organizacional para dar cabo às demandas socioambientais.

Assim, a análise proposta levou em consideração a ampliação do debate para além dessas concepções de uma possível existência de um ou mais programas de melhoria da qualidade de vida ambiental e urbana da Cidade de Paulista – PE, bem como pretendeu lançar um novo foco de luz nas ações políticas, nos modelos e na forma de geri-las, também nas estruturas apresentadas para a implementação dessas ações políticas.

Levando-se em conta que a percepção dos riscos sociais e ambientais é uma questão bastante discutida na atualidade por estudiosos dos fenômenos urbanos, de modo que se pretendeu com este estudo ora realizado, dar uma pequena contribuição para minimizar as situações de riscos que envolvem a população que reside no município e que muitas vezes é atingida diretamente pela degradação ambiental e pela ausência de benefícios sociais em sentido amplo.

Portanto, com o presente estudo se buscou colaborar de alguma forma para que haja uma implementação efetiva das ações, a fim de que possam contribuir significativamente como ferramenta de utilidade, fornecendo aos gestores públicos e aos cidadãos, assim como aos demais interessados, os dados importantes que possibilitem novas ações em benefícios da população do município de Paulista – PE.

OBJETIVO(S)

O objetivo geral da presente pesquisa foi avaliar se houve a implementação ou não de ações e/ou programa(s) de melhoria da qualidade de vida, cuja finalidade fosse propiciar mais qualidade de vida ambiental e urbana aos cidadãos da Cidade de Paulista – PE. Já com relação aos objetivos específicos, no caso de Paulista – PE se buscou: Analisar se houve desenvolvimento socioambiental em função do crescimento econômico e populacional ocorridos entre os anos de 2000 e 2010; Instar a dizer que a partir do estudo encetado foi possível observar o nível de participação dos cidadãos na gestão das questões socioambientais; Além disso, a pesquisa possibilitou que se verificasse se havia no município uma infraestrutura urbana satisfatória; Bem como se vislumbrou a apresentação de uma visão panorâmica a respeito dos problemas mais graves no tocante à urbanização da cidade.

METODOLOGIA

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Paulista fica situado a 17 km da Capital e ocupa uma área de 97.312 Km² e sua população foi estimada em 319.769 habitantes, dados apresentados pelo IBGE (2014).

Participaram desta pesquisa 125 pessoas moradoras da cidade de Paulista, das quais 25 eram professores dos níveis médio e universitário que aceitaram participar do estudo realizado; houve ainda a participação de 40 estudantes universitários dos cursos de administração e ciências contábeis de uma faculdade particular do município, além de 60 estudantes secundaristas todos oriundos de escolas públicas estaduais localizadas na sede do município.

Tabela 1: Perfil das pessoas pesquisadas e quantidade de questionários aplicados

Homens	Mulheres	Idade Homem	Idade Mulher	Professores Universitários	Professores Secundaristas	Estudantes Universitários	Estudantes Secundaristas	Questionário/ Entrevistados
52	73	De 18 a 30 anos: 38	De 18 a 30 anos: 50	10	15	60	40	125
		Acima de 30 anos: 21	Acima de 30 anos: 16					
		Total: 59	Total: 66					Total: 125

Fonte: Santos (2015).

Na pesquisa que ora se apresenta foi utilizado o Método Dedutivo, assim, René Descartes (1596 – 1650) apresenta-o na sua célebre obra: “O discurso do método” utilizando o Método Dedutivo a partir da matemática e de suas regras de evidência, análise, síntese e enumeração. Veja-se o exercício metódico da dedução, com o exemplo clássico (LAKATOS, MARCONI, p. 63, 2000): “Todo mamífero tem um coração. Ora, todos os cães são mamíferos. Logo, todos os cães têm um coração.”

Esse método parte do geral e, a seguir, desce para o particular. O raciocínio utilizado pelo método dedutivo tem como protótipo o silogismo, que se utiliza de duas proposições chamadas de premissas e chega a uma terceira chamada de conclusão. Exemplo: Todo homem é mortal. Ora, se eu sou homem. Logo, sou mortal.

Nos exemplos apresentados acima, as duas premissas são verdadeiras, portanto, a conclusão há de ser verdadeira.

Por esse método, parte-se de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, possibilitando chegar a conclusões de maneira puramente formal, em virtude de seu grau de lógica.

Este método tem larga aplicação na Matemática e na Física, cujos princípios podem ser enunciados por leis. Também é utilizado nas Ciências Sociais, porém, seu uso é mais restrito, em virtude da dificuldade de se obterem argumentos gerais cuja veracidade não possa ser colocada em dúvida (Gil, 1999).

O tipo de amostra utilizado foi a estratificada, com relação à amostragem estratificada os elementos da população devem ser divididos primeiramente em grupos que são chamados de estratos, de maneira que cada indivíduo que compõe a população pertença a um e somente um estrato.

Assim, houve-se por bem fazer a divisão dos participantes da pesquisa da seguinte forma: o primeiro grupo pesquisado foi o de gestores públicos municipais num total de quatro secretarias, quais sejam: a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA; a Secretaria Executiva de Desenvolvimento Urbano – SEDURB, a Secretaria de Infraestrutura e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, onde os gestores municipais dessas secretarias responderam uma série de entrevistas semiestruturadas com relação à competência e as questões socioambientais envolvendo tais secretarias.

A escolha desse primeiro grupo se deu em razão da relevância que suas secretárias têm em relação à problemática apresentada neste estudo, portanto, compreendeu-se que seria imprescindível para o que se pretendeu investigar, que houvesse a colaboração desses gestores públicos municipais como participantes da pesquisa.

Depois foi pesquisado o segundo grupo de entrevistados, a estes foi apresentado um questionário sobre os diversos aspectos que envolveram a pesquisa como: questões sobre o desenvolvimento urbano, infraestrutura urbana, populacional, ambiental e alguns problemas inerentes ao processo de urbanização da cidade, de modo que as categorias agrupadas nesta parte da pesquisa disseram respeito aos seguintes indivíduos: professores universitários; estudantes universitários, professores de nível médio e estudantes de nível médio, perfazendo um total de 125 entrevistados, sendo 10 professores universitários, 15 professores de nível médio, 40 estudantes universitários e 60 estudantes de nível médio. Também foi entrevistado um líder comunitário e um representante/dirigente de uma ONG.

Compreendeu-se que pela amostra escolhida, ou seja, estratificada, seria possível conferir à pesquisa maior representatividade, uma vez que a pesquisa foi destinada a pessoas com maior nível de informação a respeito das questões suscitadas, o que corroborou o propósito de se dá mais legitimidade à investigação.

Isto posto, cumpre dizer ainda que a pesquisa foi dividida em duas etapas, a primeira etapa de caráter exploratório e a segunda etapa objetivando analisar o nível de percepção dos sujeitos participantes acerca do objeto de estudo apresentado.

Foi feita uma pesquisa exploratória a respeito do tema e do objeto pesquisado, esta etapa da pesquisa envolveu o levantamento bibliográfico que serviu de base para a fundamentação teórica.

Foi utilizada tanto a técnica do questionário, quanto a da entrevista semiestruturada, de modo que as entrevistas foram todas realizadas pelo próprio autor da pesquisa com base numa lista de perguntas previamente preparadas em formulários destinados aos respectivos entrevistados, de maneira que os primeiros entrevistados foram os gestores públicos municipais de quatro Secretarias, a saber: Secretaria Municipal de Meio Ambiente; Secretaria Executiva de Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Infraestrutura e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, cujas perguntas num total de 15 para cada órgão pesquisado foram direcionadas se levando em consideração a competência de cada secretaria.

Os gestores públicos municipais além de responderam questões atinentes a cada secretaria, especificadamente, ainda foram instados a responder questões que diziam respeito aos cidadãos, como por exemplo, sobre a participação dos cidadãos na gestão de questões socioambientais, como também questões referentes à responsabilidade socioambiental de empresas, educação ambiental, parcerias com outros órgãos, etc.

Já no tocante aos cidadãos que foram entrevistados e são residentes do município, eles foram instados a responder as perguntas formuladas sobre vários aspectos que interferem no desenvolvimento socioambiental, como: desenvolvimento urbano, crescimento econômico, infraestrutura urbana, taxa de urbanização da cidade, crescimento populacional, educação ambiental, participação na gestão das questões ambientais, moradia, saneamento urbano, transporte público, degradação ambiental, etc. Cada cidadão entrevistado respondeu um total de 25 perguntas.

E, por derradeiro, as fontes de dados utilizadas foram as primárias e as secundárias. Com relação às fontes primárias foram feitas entrevistas com gestores públicos municipais que responderam perguntas específicas de suas esferas de competência, as quais serviram para dar embasamento aos dados levantados na investigação processada; as fontes secundárias utilizadas foram aquelas que serviram para nortear a investigação realizada, que permitiram estudar a questão do desenvolvimento socioambiental partindo de uma visão mais abrangente para uma visão mais particularizada como foi o caso do município de Paulista – PE.

Neste estudo ora apresentado foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa da dimensão socioambiental na Cidade de Paulista – PE, em virtude de o município outrora referenciado apresentar um cenário propício à reflexão, naquilo que se referem às questões socioambientais.

O âmbito que se desenvolveu a pesquisa está adstrito à Cidade de Paulista, Município do Estado de Pernambuco que faz parte da Região Metropolitana do Recife e se localiza ao norte da Capital do Estado, cuja distância dela é de apenas 17 quilômetros, “Vide” Mapa ilustrativo abaixo.

Figura 1: Mapa da Cidade de Paulista – PE



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, (2014).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Município de Paulista ocupa uma área de 97, 312 Km² e sua população foi estimada em 319. 769 habitantes, a partir dos dados apresentados pelo IBGE (2014). Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2014 publicada no Diário Oficial da União – DOU, em 28/08/2014.

A pesquisa qualitativa e quantitativa serviu como métodos de análise, assim, o estudo teve o condão de revelar algumas contradições existentes, pertinentes à existência ou não de programa(s) de melhoria da qualidade de vida nos aspectos ambiental e social do município de Paulista – PE.

Dessa forma, pretendeu-se evidenciar o contexto socioambiental do município procurando descrever o(s) mecanismo(s) de interação entre os gestores públicos municipais e a comunidade local, também foram ouvidas as opiniões de uma liderança comunitária e do representante de uma ONG, além de se analisarem os fatores que têm permitido e/ou facilitado ou até mesmo impedido a implementação de programa(s) que tenha(m) por objetivo a promoção da sustentabilidade urbana, cuja configuração se encaixe no perfil e peculiaridades apresentados pela cidade pesquisada.

Observou-se que, em parte, a degradação socioambiental é fruto de uma relação promíscua entre o natural e o social. Assim, partindo do pressuposto de uma relação mais digna e respeitosa entre o homem e a natureza, a pesquisa propugnou para que houvesse uma coexistência pacífica e duradoura entre o humano e as demais espécies, sob o manto de uma dupla proteção.

Desse modo, visando à proteção do homem no que tange às consequências maléficas advindas pela falta de respeito dele próprio para com a natureza e, que esta, por sua vez, fosse protegida pelo acréscimo de uma consciência coletiva pautada por ações que se coadunassem com os interesses sociais e ambientais, de forma simultânea.

O estudo se desenvolveu com base nas análises dos dados colhidos na pesquisa de campo, onde foram sopesadas as ações implementadas por intermédio de programa(s) destinado(s) à melhoria da qualidade de vida da comunidade local, a partir da existência ou da criação desse(s) programa(s) de melhoria da qualidade de vida ambiental e urbana da Cidade de Paulista – PE.

Para tanto, levou-se em consideração a percepção dos atores sociais envolvidos, ou seja, de alguns gestores públicos municipais, de um representante comunitário e de outro representante de uma ONG, além dos cidadãos que moram em Paulista – PE.

No tocante à percepção da ONG ADDF/PE, especificamente, buscou-se avaliar o nível de interação e de aproximação da organização não-governamental com relação aos diversos níveis do contexto socioambiental e seu papel primordial seria o de funcionar como um elo entre os atores interessados, a partir de suas ligações e/ou contexto apresentado com a missão de influenciar na promoção das ações protetivas e de uma agenda propositiva, promovendo uma verdadeira conexão com a implementação de políticas públicas socioambientais em consonância com as necessidades reais das pessoas representadas.

Neste aspecto, o foco da ONG repousaria numa busca constante, no sentido de identificar os possíveis resultados desse movimento social e/ou ambiental dinâmico com vistas a assumir o seu verdadeiro papel nesse contexto socioambiental servindo de elo entre a gestão municipal e a parcela da comunidade local que representa.

Assim, em nível local foram concentradas as atenções nos beneficiários ou destinatários finais, que são os cidadãos, os quais podem e devem ser contemplados pelas ações desencadeadas por algum programa de melhoria da qualidade de vida, contemplando tanto o aspecto ambiental, quanto o aspecto social na Cidade de Paulista – PE.

De modo que este nível de esfera local devesse se incorporar nas dinâmicas do relacionamento entre agência(s) de desenvolvimento do município, cidadãos comuns, lideranças comunitárias e outros atores dentro dos espaços locais.

A discussão que se almejou neste nível local foi a de analisar onde e como a teoria e a prática estão correlacionadas ao desenvolvimento socioambiental, sendo que as práticas organizacionais têm uma interação dinâmica e impactante, no que se refere ao conhecimento das populações locais.

A pesquisa foi realizada por intermédio do emprego de questionários direcionados aos cidadãos e de entrevistas semiestruturadas formuladas e respondidas por alguns gestores públicos municipais.

Para a coleta de dados foram utilizados como instrumental de trabalho na investigação, tanto o questionário, quanto a entrevista semiestruturada, bem como a pesquisa exploratória, que compreendeu os levantamentos feitos por intermédio de fontes secundárias, os quais consistiram na realização de levantamentos bibliográficos e/ou levantamentos documentais, além de dados estatísticos produzidos a partir da investigação realizada sobre o objeto do estudo em tela.

Por essa razão, a pesquisa teve como foco a relação entre o(s) programa(s) de governo(s) e os cidadãos como destinatários finais, haja vista que se considerou importante o papel de cada um como parte da interação a que esta pesquisa se propôs, representando, pois, uma forma de analisar a proposta de implementação ou de melhorias da(s) política(s) pública(s) do(s) programa(s) que contemplassem as questões sociais e ambientais em nível municipal.

Para tanto, houve a realização de entrevistas semiestruturadas junto a alguns gestores municipais da Cidade de Paulista – PE, município localizado na Região Metropolitana de Recife – RMR, no Estado de Pernambuco, essas entrevistas possibilitaram ao pesquisador a obtenção de um conhecimento mais apropriado dos meandros que tratam das ações implementadas e dos projetos em andamento ou a serem desenvolvidos em âmbito municipal.

Diga-se de logo, que não menos importante foi o fato de ter ouvido as vozes que vieram dos cidadãos destinatários finais das políticas públicas como, por exemplo, a opinião de um experiente líder comunitário e a percepção de um dirigente de uma ONG voltada para pessoas com deficiência.

Essas vozes oriundas do seio da população que, no mais das vezes, vivem em áreas degradadas e desassistidas pela notória ausência do poder público, bem como prejudicadas pelo inconsequente processo de urbanização, dão mais legitimidade às ações e/ou intervenções que se afigurem

necessárias, sendo assim, a participação dessas pessoas na pesquisa se caracterizou como um ponto crucial para o presente estudo.

Pois bem, em nível local o estudo se propôs a realizar uma avaliação dos programas de melhoria da qualidade de vida da população. De modo que para a pesquisa de campo foi utilizada a forma de entrevista por intermédio de questionários.

Assim, por se tratar de uma pesquisa que utilizou o(s) método(s) qualitativo(s) e quantitativo(s) para a coleta e a interpretação de dados. Compreendeu-se que a pesquisa qualitativa e quantitativa tem o condão de proporcionar uma análise mais apurada, a respeito dos aspectos sociais e dos impactos ambientais ocorridos, além de enxergar os riscos de vulnerabilidades enfrentados na Cidade de Paulista – PE, a partir da percepção dos indivíduos que residem no município.

Entretanto, foram utilizados como critérios de exclusão dos sujeitos da pesquisa os seguintes fatores: a) Ser menor de dezoito (18) anos; b) Pessoas que não apresentem capacidade de responder civil e penalmente pelos próprios atos.

Note-se que as entrevistas semiestruturadas foram aplicadas junto a órgãos municipais responsáveis pelo desenvolvimento socioambiental do município pesquisado, por exemplo, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA. A Secretaria de Desenvolvimento Urbano – SEDURB, a Secretaria de Infraestrutura e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, por se tratarem de órgãos públicos municipais, portanto, não se cogitou sobre o sigilo dessas informações prestadas/obtidas, isso em estrita obediência ao princípio administrativo da publicidade, que é de índole constitucional,

Também é importante ressaltar que o critério de escolha dos titulares das secretarias foi feito por meio das afinidades de suas respectivas atividades para com os objetivos da pesquisa.

Nesse contexto, foram escolhidos os seguintes órgãos: a) Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SEMMA; b) Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SEDURB; c) Secretaria Municipal de Infraestrutura; d) Secretaria de Desenvolvimento Econômico.

Em princípio, foram pesquisados alguns fatores sociais que podem interferir na qualidade de vida das pessoas que vivem na Cidade de Paulista – PE, no momento da atual gestão municipal, bem como qual a importância da preservação do meio ambiente, no que tange ao resguardo das áreas de riscos/vulnerabilidade(s).

Por outro lado, pretendeu-se também analisar a forma pela qual é percebida a realidade vivenciada pela população, ou seja, como os problemas sociais e ambientais são identificados e se os cidadãos procuram solucioná-los, segundo as percepções desses moradores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos resultados alcançados depreendeu-se no que se refere à questão da degradação ambiental que a maior preocupação dos entrevistados é com relação ao lixo acumulado nas ruas, em segundo lugar ficou a questão da poluição de rios e da atmosfera, ou seja, ambos resultantes de uma ação antrópica, as enchentes, as catástrofes ambientais e os deslizamentos de barreiras como ações advindas da natureza foram mitigados com relação às ações desencadeadas pela interferência do homem em detrimento da natureza.

Com relação à questão ambiental cinco perguntas foram formuladas e sobre elas passaremos às respostas das 125 pessoas entrevistadas, das quais 115 responderam que a educação ambiental difundida na escola/universidade conforme prevê o Art. 225, Inciso VI da CF/88 é importante para que não haja degradação do meio ambiente e apenas 10 responderam que não é relevante.

Já no que se refere à participação dos cidadãos na gestão das questões ambientais 107 entrevistados disseram ser relevante a participação e 18 disseram que não; perguntado aos entrevistados se eles já tinham presenciado alguma situação que resultou em degradação ambiental na Cidade de Paulista 99 responderam que sim e apenas 26 disseram que não, ou seja, mais de 76% dos entrevistados já presenciaram situações de degradação ambiental na Cidade de Paulista – PE.

No que diz respeito à preocupação dos entrevistados com as situações que mais lhes causam preocupações com relação à degradação ambiental obtivemos os seguintes números: lixo acumulado nas ruas 55 entrevistados, poluição dos rios e atmosférica 46 entrevistados, enchentes 15 entrevistados, catástrofes ambientais 12 entrevistados e deslizamentos de barreiras 06 entrevistados, e por fim, foi feita a pergunta aos entrevistados se eles seriam a favor da criação de uma agência ambiental na cidade de Paulista – PE. Todos os 125 entrevistados concordaram com a criação de uma agência ambiental no Município, conforme se vê no Quadro 1, abaixo – referente à questão ambiental, dessa forma dando ênfase a importância da gestão ambiental para os munícipes.

Neste ponto, foram pesquisados apenas e tão – somente os cidadãos maiores de 18 anos que residem efetivamente na Cidade de Paulista – PE, eles foram instados a responder, por intermédio de questionários contendo 25, (vinte e cinco), perguntas, devidamente elaboradas para esse segmento

da sociedade com o fito de extrair dos entrevistados a real compreensão deles a respeito da dimensão socioambiental do município de Paulista – PE.

Desta pesquisa participaram 125, (cento e vinte e cinco), pessoas moradoras da cidade de Paulista, de acordo com o modelo proposto no questionário, sendo que 25, (vinte e cinco), eram professores dos níveis médio e universitário que aceitaram participar do estudo realizado; além disso, houve a participação de 40, (quarenta), estudantes universitários dos cursos de administração e ciências contábeis de uma faculdade particular do município e os 60 restantes foram alunos de escolas públicas do Estado de Pernambuco localizadas na sede do município pesquisado.

Os participantes da investigação foram devidamente informados sobre o conteúdo da pesquisa que estava sendo realizada e concordaram em participar dela.

Para melhor elucidar o estudo realizado, houve-se por bem fazer uma representação pormenorizada de algumas características atinentes aos entrevistados/pesquisado, a partir dos dados que foram obtidos, levando-se em conta alguns fatores como, idade e sexo dos entrevistados, bem como o grau de escolaridade, etc.

Observe-se, a partir dos dados apresentados no quadro 4 abaixo, que houve um incremento de 50%, (cinquenta por cento), com relação aos números de pessoas pesquisadas por categorias, levando-se em conta as categorias de professor universitário “versus” professor de nível médio, bem como a de estudante universitário “versus” estudante de ensino médio.

Todavia, os números acima não têm o propósito de se contrapor uns frente aos outros, pelo contrário, eles apenas dão uma sistematização à pesquisa, dada a quantidade de sujeitos pesquisados, considerando-se que a opção feita pelo pesquisador foi apenas no sentido de promover um levantamento dos dados de acordo com o universo dos indivíduos pesquisados por meio de uma estratificação de amostras, razão pela qual se justifica essa diferenciação com relação aos números em termos de percentagem das referidas categorias pesquisadas.

DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A seguir apresentaremos um Quadro Sinótico referente aos cidadãos pesquisados:

Quadro 4: Dados da pesquisa referentes aos cidadãos pesquisados/entrevistados

Homens	Mulheres	Idade Homem	Idade Mulher	*Professores Universitários *Categoria 1	Professores de Nível Médio* *Categoria 2	*Estudantes de Nível Médio *Categoria 3	Estudantes Universitários* *Categoria 4	TOTAL
		De 18 a 30 anos	De 18 a 30 anos					
		38	50					
		Acima de 30 anos	Acima de 30 anos					
		14	23					
52	73	Total	Total	10	15	60	40	125

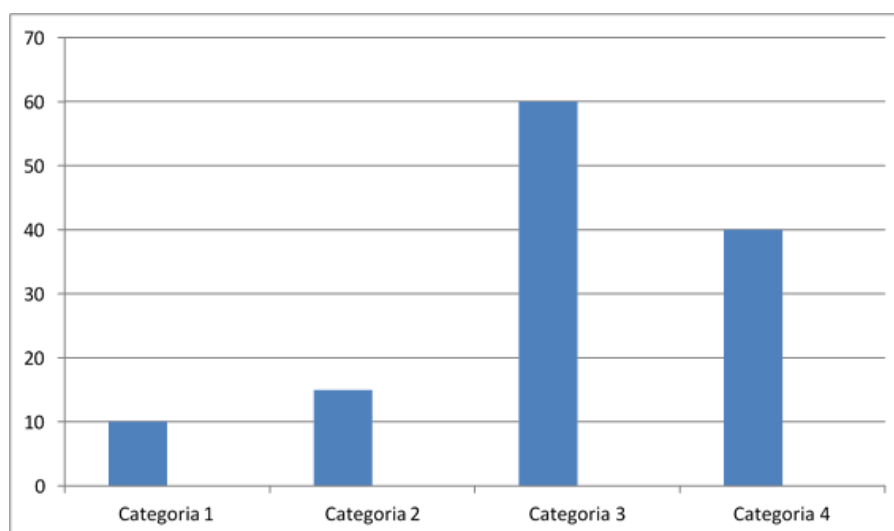
Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor (2015).

É possível notar pela simples observação dos dados apresentados no quadro 4 acima, que tanto em relação aos homens, quanto no que diz respeito às mulheres, ambos como sujeitos desta pesquisa, houve uma predominância dos indivíduos pesquisados, cujas faixas etárias ficaram situadas entre 18 e 30 anos de idade.

Outro dado também interessante diz respeito especificamente às mulheres, pois elas formaram a maioria na pesquisa, superando os homens tanto no quesito idade, quanto na soma dos indivíduos entrevistados.

De acordo com a pesquisa desenvolvida com relação aos cidadãos, cujos dados se encontram expressos a partir do gráfico 1, abaixo, têm-se o seguinte:

Gráfico 1: Representação gráfica por categoria dos cidadãos entrevistados



Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

Na demonstração ilustrada a partir da representação do gráfico 1, acima, tivemos as seguintes categorias representadas na pesquisa: A Categoria 1 diz respeito aos professores universitários que foram sujeitos da pesquisa, no universo de 125, (Cento e vinte e cinco), pessoas que foram pesquisadas, os professores universitários somaram 10, (dez), entrevistados. Ressalte-se, por oportuno, que todos os entrevistados nesta categoria prestam serviços educacionais em instituições privadas de ensino superior.

Já a Categoria 2 se refere aos professores de nível médio que participaram da investigação, eles perfazem um total de 15, (Quinze), professores secundaristas e todos trabalham em escolas públicas estaduais.

Note-se que em relação aos professores da Categoria 1 houve um acréscimo de 50%, no tocante ao número de entrevistados, isso se deve notadamente, em função de poder reunir no(s) “locus” da pesquisa, tanto numa quantidade maior de indivíduos pesquisados em comparação aos componentes das Categorias 1 e 2, bem como com relação às Categorias 3 e 4, respectivamente.

Outros dados interessantes que compõem a presente investigação dizem respeito aos estudantes de nível médio, pois eles representaram quase 50% dos pesquisados, para sermos mais precisos, os estudantes secundaristas somaram 48% do total de entrevistados, dessa maneira, a Categoria 3 concentrou um total de 60, (Sessenta), pessoas pesquisadas. Registre-se que os componentes desta categoria estudam em escolas públicas estaduais. E, por derradeiro, vêm os componentes da Categoria 4, tratam-se de estudantes universitários que estudam em estabelecimento particular de ensino superior do município pesquisado, sendo a categoria representada por um total de 40, (Quarenta), pessoas entrevistadas.

DA DIMENSÃO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E POPULACIONAL

Quadro 5: Sobre a questão do desenvolvimento urbano

1ª pergunta	Respostas dos entrevistados		T O T A L
	SIM	NÃO	
A cidade de Paulista – PE possui desenvolvimento urbano?			

		61	64	125
2ª pergunta	Há planejamento adequado para a questão do desenvolvimento urbano no âmbito municipal?	52	73	125
3ª pergunta	As políticas implementadas no tocante à questão do desenvolvimento urbano atendem aos anseios da população do município?	SIM	NÃO	T O T A L
		24	101	
				125
4ª pergunta	O desenvolvimento urbano da cidade de Paulista – PE é compatível com o seu crescimento populacional no período compreendido entre os anos (2000) e (2010)?	63	62	125
5ª pergunta	O crescimento econômico interfere no desenvolvimento urbano?	SIM	NÃO	T O T A L
		99	26	125

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

Neste tópico, percebe-se que os resultados surgidos na pesquisa não se coadunam com aquilo que prelecionava um dos autores trazidos à discussão, quando se reportava à questão da consciência ambiental atrelada ao progresso, SACHS (1986).

Quadro 6: Sobre a questão da infraestrutura urbana

1ª pergunta	O município de Paulista – PE tem uma infraestrutura urbana satisfatória?	Respostas dos entrevistados		T O T A L
		SIM	NÃO	
		11	114	125
2ª pergunta	De acordo com dados do IBGE houve uma elevação da taxa de urbanização entre os anos (2000) e (2010) na Cidade de Paulista - PE, isso demonstra que há necessidade de implementar novos modelos de gestão para uma harmonização do problema?	111	14	
				125
3ª pergunta	A infraestrutura urbana é importante para melhorar a qualidade de vida dos habitantes da cidade?	SIM	NÃO	T O T A L
		122	3	125
4ª pergunta	Seu bairro tem uma infraestrutura adequada?	12	113	125

5ª Pergunta	A falta de infraestrutura urbana provoca desigualdade social?	117	8	T O T A L
				125

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

É relevante ressaltar, no que se refere às questões apresentadas nos quadros 6 e 7, respectivamente, que os resultados apresentados a partir da pesquisa realizada se chocam e entram em rota de colisão com a noção de ecodesenvolvimento, bem como os aspectos de dignidade humana, sentido de existência e solidariedade social defendidos por SACHS (1986) e LEFF (2009), respectivamente.

Quadro 7: Sobre a questão populacional

1ª pergunta	De acordo com os números do IBGE o município de Paulista – PE possui mais de 300 mil habitantes, em termos populacionais poderemos considerá-lo como: Pequeno, Médio ou Grande.	Respostas dos entrevistados			T O T A L
		PEQUENO	MÉDIO	GRANDE	L
		6	91	28	125
2ª pergunta	Na sua concepção, a explosão demográfica é um problema que afeta a questão da sustentabilidade urbana?	SIM	NÃO		T O T A L
		112	13		L
					125

3ª pergunta	O crescimento urbano provoca pobreza no meio rural?	88	37	125
4ª pergunta	É necessária a implementação de políticas locais em face do aumento populacional?	SIM	NÃO	T O T A L
		104	21	125
5ª pergunta	Você é a favor do uso ordenado dos espaços urbanos e de mecanismos que proporcionem um desenvolvimento sustentável para a cidade de Paulista – PE?	113	12	125

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

DA DIMENSÃO AMBIENTAL

Quadro 8: Sobre a questão ambiental

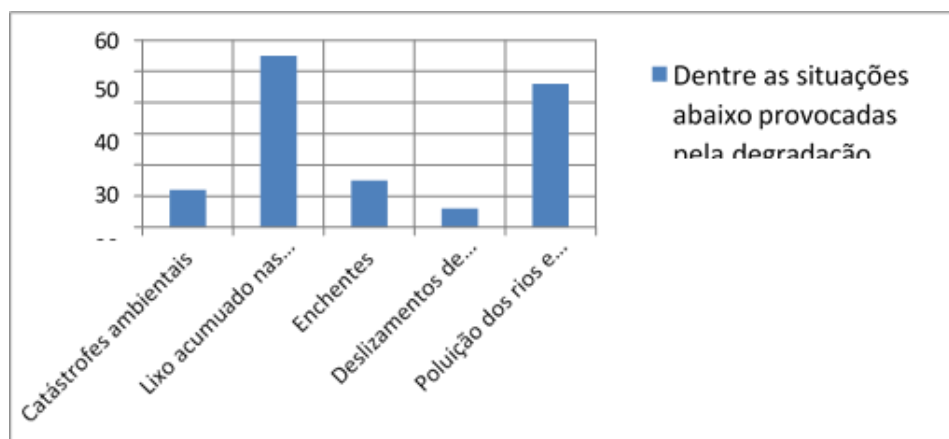
1ª pergunta	A educação ambiental difundida na escola/universidade conforme prevê o Art. 225, Inciso VI da CF/88 é importante para que não haja degradação do meio ambiente?	Respostas dos entrevistados		T O T A L
		SIM	NÃO	
		115	10	125
2ª Pergunta	A participação dos cidadãos na gestão das questões ambientais é relevante?	107	18	125
3ª	Você já presenciou alguma situação que resultou em degradação ambiental na Cidade de Paulista – PE?	SIM	NÃO	T O T A L

pergunta		96	29	125
4ª pergunta	Dentre as situações abaixo provocadas pela degradação ambiental, qual é a que mais lhe preocupa?	SIM		T O T A L
	Catástrofes ambientais	12		
	Lixo acumulado nas ruas	55		
	Enchentes	15		
	Deslizamentos de barreiras	6		
	Poluição dos rios e atmosférica	46		134
5ª pergunta	Você é a favor da existência de uma Agência Ambiental no município de Paulista – PE?	125		125

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

Verifica-se, no gráfico 2, abaixo, em conformidade ao que foi perguntado sobre a questão da degradação ambiental, que a maior preocupação das pessoas entrevistada é com relação ao lixo acumulado nas ruas e em segundo lugar vem a poluição dos rios e atmosférica, ou seja, uma coisa desencadeando a outra, vez que o lixo nas ruas significa contaminação por intermédio de doenças provocadas, inclusive pela presença de animais em volta desses locais que acumulam lixo, por conseguinte, em períodos de chuva esse lixo poderá ser deslocado provocando a contaminação de rios.

Gráfico 2: Referente à questão da degradação ambiental



Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

Certamente um dos grandes responsáveis pelo acúmulo de lixo nas ruas das grandes e médias cidades do Brasil, deve-se primeiramente ao fato de haver um consumismo exagerado; em segundo lugar, vem a ausência de conscientização por parte das pessoas que promovem esse consumismo frenético, tanto pelo fato de querer consumir mais do que realmente necessitam, quanto no que concerne ao descarte correto daquilo que já não interessa mais a esses consumidores.

Daí se percebe a necessidade de haver um grande processo de conscientização que perpassasse as fronteiras das cidades, estados e até mesmo de países, cujo nascedouro dessa conscientização seja o próprio seio familiar com o auxílio indispensável da escola para ajudar na construção de gerações mais saudáveis, seja do ponto de vista do consumo, seja no tocante à qualidade de vida saudável da geração atual, bem como das gerações futuras, a fim de que se promova uma simbiose que implica uma inter-relação entre os organismos vivos que por natureza deve ser obrigatória e permanente.

DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

Quadro 9: Sobre o processo de urbanização em Paulista – PE, qual ou quais você considera como sendo o(s) problema(s) mais grave(s)

Problemas graves no processo de urbanização da Cidade de Paulista – PE	SIM	NÃO	TOTAL
1. MORADIA	31		
2. INFRAESTRUTURA	46		
3. SANEAMENTO BÁSICO	59		
4. TRANSPORTE PÚBLICO	37		
5. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	41		214

Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

O gráfico 3, descrito abaixo, retrata bem a visão dos entrevistados/pesquisados, no que se refere ao atual processo de urbanização no Município de Paulista – PE, resalte-se, por oportuno, que foi dada inteira liberdade aos participantes da pesquisa de fazerem mais de uma opção com relação a essas questões acima apresentadas, dessa forma, justificando-se, pois, a diferença no que diz respeito ao total de respostas obtidas, ou seja, 214 (duzentos e quatorze) no entanto, houve apenas 125, (Cento e vinte e Cinco) pessoas entrevistadas, conforme os demais dados constantes no bojo desta investigação.

Gráfico 3: Problemas Atuais no Processo de Urbanização de Paulista – PE



Fonte: Dados da pesquisa realizada pelo autor, 2015.

No tocante aos quadros 8 e 9, podemos dizer que o poder público não raras vezes busca alocar recursos por meio de financiamentos/empréstimos internacionais para promover o progresso, o ecodesenvolvimento, a dignidade humana, a solidariedade social, etc.

Neste sentido, entendemos que não pode o gestor público municipal se descuidar, no sentido de ignorar os problemas advindos dessa temática da gestão ambiental, pois, deve implementar políticas públicas em consonância com as boas práticas aduzidas nas lições trazidas à baila pelos autores ora referenciados, os quais enfeixam em suas obras direcionamentos relevantes que permitem aos gestores públicos do município pesquisado repensar suas políticas públicas, tomando por empréstimos os ensinamentos de Sachs (1986), Rocha, Canto e Pereira (2005) e Leff (2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à percepção dos gestores públicos municipais, pode-se dizer que ao menos a intenção deles está em consonância com o pensamento dos autores referenciados, bem como de modernos estudiosos da temática estudada e, ao menos em termos teóricos, é possível se falar que existe um panorama alentador e bem definido, no sentido de se buscar uma melhor adequação do município com o fito de se enquadrar numa agenda propositiva em relação implementação de políticas públicas referentes às questões ambientais.

No tocante aos entrevistados, infere-se, portanto, que as pessoas estão despertando para uma tomada de consciência socioambiental de maneira mais crítica, no que tange à importância das dimensões social, política e ambiental.

Com efeito, a presente investigação não teve a pretensão de dar cabo ao tema ora pesquisado, vez que seria humanamente impossível dada tamanha relevância, abrangência e complexidade da temática em apreço, entretanto, este artigo teve como missão precípua chamar atenção dos atores envolvidos nessa questão política e ambiental, bem como alargar/ampliar o debate, trazendo-o também para o âmbito da academia, a fim de que sejam lançados novos olhares em busca de uma convivência mais harmoniosa e pacífica entre o homem e a natureza, bem como o propósito de fomentar mais ainda o debate acadêmico em prol de um meio ambiente mais sadio, viável e ecologicamente correto, nos termos do Art. 225, “caput” da Constituição Federal do Brasil de 05 de outubro de 1988.

BIBLIOGRAFIA

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=261070&search=%7Cpaulista>> Acesso em 30 jun. 2014.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. Metodologia Científica. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2000.

LEFF, E. Ecologia, Capital e Cultura – A territorialização da racionalidade ambiental [Trad. Jorge E. Silva]. Petrópolis - RJ: Editora Vozes, 2009.

ROCHA, Ednaldo; CANTO, Juliana; PEREIRA, Pollyanna. Avaliação de impactos ambientais nos Países do Mercosul. Viçosa: Ambiente e Sociedade, 2005.

SACHS, Ignacy. Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. Vértice, São Paulo, 1986.



conhecimentolivre.org/home



contato@conhecimentolivre.org



[editoraconhecimentolivre](#)

BIODIVERSIDADE, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

VOLUME XII

